BP

529

Jón Thorlacius

Stundatal eptir stjörnum og tungli

1855

HÁSKÓLI ÍSLANDS

529



528
Jón

STUNDATAL

eptir

stjörnum og tungli.

Samið hefur

Jón Thorlacíus,

prestur.

AKUREYRI 1855.

Prentað í prentsmiðju Norður- og Austur-umdæmisins,

af H. Helgasyni.

STUNDATAL

eptir

stjörnum og tungli.

Samið hefur

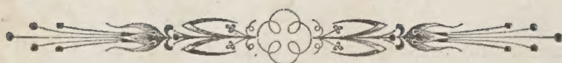
Jón Thorlacius,

prestur.

AKUREYRI 1855.

Prentað í prentsmiðju Norður- og Austur-umdæmisins,

af H. Helgasyni.



Inngangurinn.

Tímatal: stjörnutími, sóltími, rjettur sóltími, miðtími sólar, tímajöfnuður; vandhæfi við að vita hve framorðið sje af sólu einsaman.

Vjer finnum, lesarar góðir! í stjörnufræðisbók Úrsíns stjörnuspekíngs, þeirri er þýdd er á vora tungu, skýrt frá tvennu tímatali, en það er stjörnutími og sóltími, er svo nefnist. Stjörnutíminn er mjög handhægur stjörnufræðíngum, en verður ekki við hafður í daglegu lífi, af því sólin ræður þá athöfnum vorum, að svo miklu leyti, sem þær eru bundnar við dag og nótt. Vjer teljum því tímann eptir sóltíma, og byrjum sóldaginn, þegar miðja sólar kemur í hádegisbaug[1], og endum hann, þegar hún kemur þar

[1]) Hádegisbaugur (Circulus meridianus) er stórbaugur sá á himni, sem vjer ímyndum oss dreginn kring um allan himinknöttinn, frá depli (punkti) þeim, sem liggur þráðbeint yfir höfði voru, og hvirfildepill (Zenith) er kallaður, niður á við gegnum suðurskaut, niður að depli þeim undir fótum vorum, sem hvirfildepli er gagnstæður, og iljadepill (Nadir) er nefndur, og þaðan aptur upp á við gegnum norð-

aptur hið næsta sinn. Þetta tímabil, sem fer til einnar umferðar sólar, köllum vjer sóldag eður sólarhring (Dies solaris), og er honum skipt niður í 24 stundir, stundunni í 60 mínútur, mínútunni í 60 sekúndur, og sekúndunni í 60 terzíur. Alvenja er samt að telja sólarhringinn frá miðnætti til miðnættis (Dies naturalis), af því sem vjer þá almennt ljettum störfum vorum.

Hjer á landi skiptum vjer þar að auki hverjum sólarhring, eður degi og nóttu saman, í 8 eyktir eður dagsmörk, og er hver eykt 3 stundir; heitir fyrsta eyktin ótta, og svo eptir röð: miðurmorgun, dagmál, hádegi (miðdegi), nón, miðaptan, náttmál, miðnætti; segjum vjer svo, að það sje miðurmorgun, dag-

---

urskaut upp í hvirfil; en suður- og norður-skaut (Polus antarcicus et arcicus) eru staðir þeir á himni, sem möndulendar jarðarinnar miða á, þegar vjer ímyndum oss þá lengda út frá báðum skautum jarðarinnar. Hádegisbaugurinn stendur lóðrjett á sjóndeildarhring, og skiptir öllum jarðarhnetti í tvo jafna hluti, hinn austlæga og vestlæga (Hemisphærium orientale et occidentale). Vanalegt er samt að láta orðið: hádegisbaugur, að eins tákna hringfjórðung þann, sem liggur frá hvirfli niður að suðurskauti; hinn hringfjórðungurinn, sem liggur frá hvirfli niður að norðurskauti, kallast hádegisbaugur hinn nyrðri. Hádegisbaugur breytist eptir því, sem maður færir sig austur eður vestur eptir á jarðarhnettinum, en stendur í stað, þó farið sje beint til norðurs eða suðurs.

mál, hádegi, o. s. frv., eptir því hvaða dagsmörk það eru, sem sólina ber yfir í þann eður þann svipinn; en dagsmörkin eru miðuð við eitthvert mark það, er ekki getur úr skorðum skeikað, annað hvort á fjöllum uppi, eður í dölum niðri. Þegar sólin er miðja vega milli dagsmarka þessara, tökum vjer svo til orða: það er jafnnærri báðum (jöfnuðum beggja, jöfnu báðu, Meditullium) mitt á milli, o. s. frv.; því orðið: miðmunda, sem áður var haft í sömu þýðingu, táknar nú að eins hið sama hjá oss sem orðið: miðdegi.

Samt er aðgæzluvert, eins og Atli segir, að sjerhvert eyktarnafn táknar heilar 3 stundir, en ekki punkt einn tímans eður afmarkað sinn; er það því ein eykt, meðan sól gengur um eina átt himins. Þannig kölluðu forfeður vorir það miðnætti, meðan sól gekk um norðurátt, og hádegi, meðan hún gekk um suðurátt; þegar hún hafði hálfgengið einhverja átt eður eykt, var þar talin höfuð- eður aðal-áttin, t. a. m. að hálfnuðu miðnætti: hánorður; að hálfnuðu hádegi: hásuður, o. s. frv. Af þessu er það sprottið, að vegna þess, að sjerhver eykt eður dagsmark hófst í fyrri daga með hverri átt, en ekki að henni hálfnaðri, eins og nú er tíðkanlegt: þá eru öll gömlu dagsmörkin hálfri annari stundu fyrri, heldur enn þau, er vjer nú höfum; þess vegna gjörum vjer og

ætíð mun á: búskapar-hádegi t. a. m. og klukku-hádegi.

Nú liggur land það, er vjer byggjum, langar leiðir norður frá sólhvarfabaug hinum nyrðra[1], og er því sólin á vetrum hjá oss svo lágt á lopti, og svo lítinn tíma dags fyrir ofan sjóndeildarhring[2], að oss ekki er unnt, víða hvar hjer

[1]) Sólhvarfabaugar, hinn nyrðri og syðri (Tropici cancri et capricorni), eru staðir þeir á himni, þar sem sól hefur náð mestri fjarlægð suður eður norður frá miðbaugi (Æqvator), eður stórhring þeim, sem liggur alstaðar jafnlangt frá himinskautum, og skiptir því öllum himni til rjettra helfinga í suður- og norður-hvolf (Hemisphærium australe et boreale); er þá hneiging sólar (Declinatio solis), eður fjarlægð hennar frá miðbaugi, 23 rastir og $27\frac{1}{2}$ mínúta, eður nákvæmar 23° 27' 28", það er að skilja: árið 1850, því árlega minnkar þessi fjarlægð um $\frac{1}{2}$ sekúndu hjer um bil, eður 54 sek. á 100 árum (aðrir: 48" á 100 árum), en árlega um 0,536 sek. Þó vex hvorki fjarlægð þessi nje minnkar um meir enn 1. gráðu og 21. mínútu.

[2]) Sjóndeildarhringur (Horizon) kallast stórhringur sá á himni, sem er alstaðar jafnlangt frá hvirfildepli og ilja, og skiptir himinknettinum í tvo jafna hluti, hinn sýnilega og ósýnilega (Hemisphærium visum et non visum); þetta er hinn svo kallaði sanni sjóndeildarhringur (Horizon rationalis); verðum vjer því að varast, að álíta hann sama og það, er vjer almennt köllum sjóndeildarhring, eður sameiningarbaug þann milli himins og jarðar, sem fyrir auganu verður, þegar vjer erum staddir annað hvort á sjó eður landi, þar sem engar hæðir nje hnúkar á milli bera;

á landi, að miða hana við hádegisdagsmarkið, vegna hæða og fjalla, er á milli bera, og því síður við hin dagsmörkin, sem hún á stundum aldrei kemst upp fyrir. Svo gjörir það og sitt til, að sóldagurinn, eður rjettur sóltími, er svo kallast, er aldrei að fullu og öllu jafnlangur; það er að skilja: stundaklukka sú, sem allt af gengi laukrjett, telur ekki jafnmargar stundir, mínútur og sekúndur í hvert skipti, frá því sól gekk úr hádegisbaug, og þangað til hún kemur þar aptur hið næsta sinn, sem ekki er heldur reyndar von, því gangur sólar um braut hennar er í raun og veru ekki annað enn það, hvernig sólu ber við himin, eptir því sem jörðin rennur áfram leiðar sinnar, og hlýtur því að vera misfljótur, eins og gangur jarðarinnar er[1]. Eg vil leitast við að útlista þetta nokkuð gjör.

þetta er hinn svo kallaði tilsýndar eður náttúrlegi sjóndeildarhringur (Horizon apparens s. sensibilis). Sjónsjóndeildarhringurinn breytist eptir því, sem skipt er um staði á jörðu, og sjest munur sá fyrst á himni, þegar maður hefur fært sig um nokkrar mílur, því við hverja jarðmálsmílu færist hvirfildepill og ilja um 4 mínútur, og svo sjóndeildarhringurinn að því skapinu eins.

[1]) Með því að bera saman vor- og haust-jafndægrin (Æqvinoctium vernale et authumnale) hafa menn tekið eptir því, að sólin gengur töluvert seinna á sumrin enn á veturna, og er mismunur sá 7 dagar, 16 stundir, 48 mín., 48 sek. Hún gengur allrahægast í byrjun júlím. (í 10. gr.

Sje stundaklukka sú, sem væri algjörlega áreiðanleg, sett þannig upp 1. dag nóvembersmánaðar, að hún miði á 0 stundir, 0 mínútur og 0 sekúndur, eður sje rjett 12, einmitt á sama vetfangi og miðja sólar er í hádegisbaug eður hásuðri, þá mun hún aptur hinn 10. febrúarí um sama skeið dags telja 31. mín. yfir rjettan sóltíma; eptir þetta fer munurinn aptur smámsaman að minnka, svo hinn 12. maí er hann ekki

---

Krabbamerkis), eður 57‘ 10“ (aðrir 57‘ 11“,5) í boga á dag, sem verða 3‘ 48“ 40‘“ í stjörnutíma, en allrahraðast í byrjun janúarm. (í 10. gr. Steingeitarmerkis) nl. 61‘ 10“ (aðrir 61‘ 9“,9) í boga á dag, eður 4‘ 4“ 40‘“ í stjörnutíma; í byrjun apríl- og októbers-mán. (í 10. gr. Hrúts- og Skála-merkis) ber henni saman við miðlungsgöngu sína, en hún er 59‘ 8“ (aðrir 59‘ 8“,33) í boga á dag, eður 3‘ 56“ 32‘“ í stjörnutíma. Af þessu er þá auðsætt, að allir rjettir sóldagar eru misjafnir sín í millum, og er mismunurinn á lengstum og stytztum sóldegi 4‘ í boga. Þegar þessum 4‘ er skipt með 15, eins og gjört hefur verið hjer að framan (sbr. neðanmálsgrein á 15. bls.), kemur þessi mismunur fram í stjörnutíma, svo að hinn lengsti sóldagur verður þannig 16“ lengri enn hinn stytzti sóldagur.

Þessi sóldaga-mismunur er sprottinn af því, að ársfarvegur jarðar kring um sólina er ekki fullkominn, heldur sporöskjulagaður, hringur, og er sólin í öðrum enda hans; en af því leiðir aptur, að jörðin er á stundum nær sólunni enn á öðrum tímum, svo aðdráttarafl (Vis centripedalis) sólar, sem eykst því nær sem jörð kemur sólu, herðir eptir því á ferð jarðarinnar, sem hún nálgast sólu meir.

orðinn nema 12 mín.; síðan tekur hann að vaxa að nýu, svo hann er aptur orðinn 26. dag júlímánaðar 22 mín.; loksins fer hann upp frá þessum degi ávallt minnkandi, þangað til hann hinn 1. nóvember, þegar stundaklukkan fyrst var sett upp, er með öllu þrotinn, og klukkan því aptur miðar á 0 stundir, 0 mínútur og 0 sekúndur. Til þess nú að þessi mismunur verði sem allraminnstur auðið er, hefur verið fundið upp á því, að setja stundaklukkuna á rjettu hádegi 1. dag nóvembermán., ekki eins og áður var sagt, svo hún miði á 0 st., 0 mín. og 0 sek., heldur þannig, að hún miði á 11 st. og 44 mín.; kemur þá fram tímatal það, sem miðtími er nefndur, af því sem stundaklukkan verður þá einlægt samfara sólu þeirri (miðsólunni), sem vjer ímyndum oss að allt af gangi jafnhratt eptir miðbaugi; eru þar sólarhringar allir jafnlangir. Með þessu hafa menn komið því til leiðar, að miðtíminn gengur aldrei fram yfir rjettan sóltíma um meir enn 15 mínútur, sem að ber hinn 10. febrúarí; og verður heldur aldrei meir á eptir honum enn 16 mín. hjer um bil, og er það 1. dag nóvembersmán.; þá ber það og að höndum, að rjettum sóltíma og miðtíma ber öldungis saman 4. sinnum á ári, en það er hjer um bil 14. apríl, 13. júní, 31. ágúst og 24. desember. Þessi mismunur á milli rjetts sóltíma og miðtíma er kallaður tímajöfnuður

(Æqvatio temporis)[1]; rjettur sóltími finnst með reglulega fyrirkomnu sólspjaldi; en miðtíminn, þegar tímajöfnuðurinn er einnig áður kunnur. Af því miðtíminn nálgast svo mjög rjettan sóltíma, þá er því tímatali almennt fylgt í daglegu lífi.

Af þessu, sem nú er þegar á vikið, getið þjer þá sjeð, lesarar góðir! hve örðugt yður muni opt og tíðum veita, að vita hve framorðið sje af sólu einni saman; því þótt þjer nú eigið sumir hverjir stundaklukkur, sem telji tímann með allri þeirri nákvæmni, er við þarf í daglegu lífi, er það samt ekki með öllu einhlýtt; stundaklukkurnar skekkjast svo opt, eður þær hætta með öllu að ganga; veldur því stundum vangæzla manna; en aptur á stundum ollir því ýmislegt annað, t. a. m. raki í húsum eður veðurbreytíng; þegar svo er komið, verðið þjer þá að setja stundaklukkuna upp að handahófi, en af því leiðir aptur, að tímatalið verður með því mótinu mjög sjaldan rjett, af því það er þá byggt á tómum getgátum, en ekki á snúníngi jarðar.

[1]) Tímajöfnuðurinn er sprottinn af tveimur orsökum: 1., að sólin gengur ekki í miðbaugi, heldur í sólbraut, og að til jafnra boga af sólbraut ekki svara jafnir bogar af miðbaugi. 2., að sólarinnar verulegi gangur er misjafn. Tímajöfnuðurinn finnst með því, að mæla í bogum mismun þann, sem er á milli vorknútsfjærðar hinnar rjettu sólar og miðsólarinnar, og skipta síðan þeim mismun með 15.

Sá er því tilgangur minn með ritkorn þetta, að reyna til að bæta að nokkru leyti úr vandkvæðum þessum, og teldi eg fyrirhöfn minni vel varið, ef þessi tilraun mín gæti í nokkru svarað tilgangi sínum, eins og líka greinir þær, sem koma hjer á eptir, geta bezt skorið úr því.

Fyrsta grein.

Stjörnur: jarðstjörnur, sólstjörnur; þrefaldur gangur sólstjarna; mismunur á stjörnudegi og sóldegi; hagnaður við að miða tímann við stjörnur, en ekki sólu.

Þegar tungl er ekki á himni, og vjer virðum fyrir oss himininn á heiðskírum kvöldum eptir dagsetur, er að sjá, sem öll himinhvelfingin (Firmamentum) sje á sífeldu leiptri af ljósum þeim, er þar uppi loga; ljós þessi nefnum vjer stjörnur (Stellæ), og er þeim almennt skipt niður í tvo flokka, jarðstjörnur (reikistjörnur, plánetur, Planetæ) og sólstjörnur (kyrðarstjörnur, fastastjörnur, Stellæ fixæ), er svo nefnast[1]; jarðstjörnurnar eru reikandi knettir, og breyta stöðu sinni sín í millum; þær eru myrkar, og þyggja ljós sitt af sólunni; en af því lög-

[1]) Þriðja stjörnutegundin eru halastjörnurnar (Cometæ), er sjaldan sjást, og eru auðþekktar af hala þeim eður vendi, sem þær hafa.

mál það, sem gangur þessara himinknatta er við bundinn, liggur utan ætlunarsviðs bæklings þessa, ætla eg að eins, lesarar góðir! að leiða athygli yðar til sólstjarnanna, og reyna til að koma yður í skilning um, hvernig þjer getið hagnýtt yður stjörnur þessar til þess, að miða við þær stundatal yðvart.

Sólstjörnurnar heita öðru nafni fastastjörnur, af því sem þær er að meta fastar og óbifanlegar fyrir sjónum vorum; þær eru sjálfbjartar[1], og breyta ekki afstöðu sinni hver frá annari, og eru að því leyti mjög svo frábrugðnar jarðstjörnunum[2]. Samt sjáum vjer, að þær halda

---

[1]) Af fjarlægð sólstjarnanna hafa stjörnufræðingarnir sannað, að þær væru sjálfbjartar, eður þægju ekki ljós sitt af sólunni; því annars hlytu þær að hafa svo mörg þúsund millíónum skiptir minni birtu enn jörð vor hefur það, en það getur alls ekki átt sjer stað, eptir útliti þeirra og fjarlægð; en fjarlægð sólstjarnanna hafa þeir aptur sannað af árskekkju þeirra, sem er svo margfalt minni enn árskekkja jarðstjarnanna.

[2]) Sá er og munur á jarðstjörnum og fastastjörnum, að jarðstjörnurnar hafa dapurt og leipturslaust skin, þar sem kyrðarstjörnurnar eru á sífeldu leiptri; niður við sjóndeildarhring er leiptur þetta meira enn þegar ofar dregur, eins í þungu lopti enn þunnu. Lopthafið (Atmosphæra) veldur þessari tilbreytingu, því þegar hið ákafa ljós fastastjarnanna leggur gegnum þynnra loptið, sem er á sífeldri hreifingu, inn í það, sem þjettara er, þá brotna geislarnir á leiðinni, og það því meir, sem loptið verður þjettara og

ekki með öllu kyrru fyrir, heldur eru á hvíldarlausri ferð um hinn ómælilega himingeim; hafa menn tekið eptir þreföldum gangi hjá þeim, sem þó er raunar að mestu leyti ekki nema sjónhverfingar einar.

Vjer sjáum þá fyrst, að himinknettir þessir renna braut sína frá austri til vesturs, og er umferðartími þeirra nærfelt jafnlangur og sólarhringur hjá oss; en þetta er, eins og eg sagða, ekkert nema missýningar; veldur því jörð vor, er veltur á jafnlöngu tímabili einu sinni frá vestri til austurs um möndul sinn.

Í annan stað virðist oss sem allar sólstjörnur þokist á degi hverjum lítið eitt frá austri til vesturs (Acceleratio stellarum), svo þær koma eptir sólarhring liðinn hjer um bil 4. mínútum fyr í hádegisbaug enn þær komu það deginum áður, og þegar eptir mánuð er mismunurinn orðinn nálægt tveimur klukkustundum; af þessum rótum er það runnið, að vjer sjáum sjöstjörnurnar (sjöstirnið) t. a. m. fyrst á haustum á austurhimni um sama skeið dags, sem þær eru um jólatímann í násuðri; og þegar út á líður, sjáum vjer þær aptur á vesturhimni í sama mund og þær áður voru á fyrgreindum stöðum. Það lítur því svo út fyrir sjónum vorum, sem allar sólstjörnur

neðar dregur. Þetta er eðlileg afleiðing geislabrotsins (Refractionis).

renni skeið sitt í kring um sólina á einu ári; en það er raunar ekki svo, heldur leiðir það eitt fyrir sig af göngu jarðar, af því hún rennur braut sína alla á jafnlöngu tímabili einu sinni kring um sólina. Látum oss hugleiða þetta nokkuð gjör.

Vjer miðum tímann, eður stundatalið, við snúning jarðar, því hann er ætíð jafn. Setjum þá svo, að sólin og einhver stjarna, sjöstjarnan t. a. m., væru báðar í hásuðri klukkan 12 um miðjan dag. Nú snýst jörðin einu sinni um möndul sinn á rúmum 23. stundum og 56 mínútum (nákvæmar 23. st., 56 mín., 4. sek. og 6 terz.; aðrir: 23. st., 56', 4.'',09); sjöstjarnan er því, að þessum tíma liðnum, aptur komin í hásuður, þar sem hún var deginum áður, eður, sem er hið sama, sjöstjörnuna ber þá yfir sama stað á jörðu, sem hana bar það deginum áður. Þetta tímabil, sem fer til eins snúnings jarðar, köllum vjer stjörnudag (Dies primi mobilis v. fixarum), og er honum skipt, eins og sóldeginum, í 24 stundir, og stundu hverri í 60 mínútur, og mínútu hverri í 60 sekúndur, og sekúndu hverri í 60 terzíur. Samt er stjörnudagurinn nærri því 4. mínútum styttri enn sóldagurinn; kemur það til af því, að vjer teljum sóldaginn, eins og áður er sagt, frá því sól var í hásuðri og þangað til hún kemur þar aptur hið næsta sinn, en það er meira enn einn snúningur jarðar; þegar hún er rjett búin

að snúa sjer, og ekki framar, þarf hún enn að snúast lítið eitt, til þess sami staður og daginn áður snúi beint við sólu; kemur það til af því, að sólin sýnist að hafa hopað aptur á bak á sólbrautinni eins og svarar tæpri röst, af því sem jörðin hefur í raun og veru færst jafnmikið áfram frá austri til vesturs á ársgöngu sinni í kring um sólina, og um jafnlangt svið hlýtur jörðin að ná sjer á hverjum degi; til þess þarf hún að miðlungstali 3 mínútur, 55 sekúndur og 54 terzíur. Nú köllum vjer þetta tímabil sóldag, og skiptum honum niður í fullar 24 stundir; verður þá stjörnudagurinn, í samanburði við sóldaginn (eptir miðlungs-sóltíma eður miðtíma), ekki nema rúmar 23 stundir og 56 mínútur[1], eður,

[1]) Aptur verður sóldagurinn, í samanburði við stjörnudaginn (eptir stjörnutíma), sem si og æ er jafnlangur, að meðaltali 24 st., 3 mín., 56 sek. og 32 terz., en hinn lengsti sóldagur 24 st., 4 mín., 4 sek. og 40 terz., og hinn stytzti 24 st., 3 mín., 48 sek. og 40 terz. Þetta finnst með því, að skipta boga þeim (þ. e.: af miðbaugi), sem jörðin þarf daglega fram yfir einn snúning, með 15, því 15 gr. af miðbaugi jafngilda 1. st. í stjörnutíma. Bogi þessi er hið sama sem apturvik (Regressus) sólar á braut sinni, eður daglegt áframhald jarðar á ársgöngu sinni í kring um sólina (sbr neðanmálsgrein á 8. bls. hjer að framan. Það er því hægt að snúa gráðunum á miðbaugi í stjörnutíma með því, að skipta þeim með 15, og aptur stjörnutímanum í gráður með því, að margfalda með 15; en stjörnutímanum má aptur snúa í meðalsóltíma með því, að setja dæmið

sem er hið sama, sjöstjarnan er komin rjett að segja eina röst vestur fyrir hádegisbaug, þegar sólina ber í næsta skipti rjett yfir hann. Þannig vex þessi mismunur að rjettri tiltölu dag frá degi, þangað til hann, að liðnu einu stjörnuári (Annus sidereus s. periodicus), eður að fullendaðri einni tilsýndar umferð sólar meðal stjarnanna, er orðinn fullkominn dagur; svo stjörnuárið, sem innibindur í sjer 365 daga, 6 st., 9 mín. og 9,6 sek. eptir miðlungssóltíma, verður þannig 366 dagar, 6 st., 9 mín. og 9,6 sek. eptir stjörnutíma. Veldur því jörð vor, eins og strax var á vikið, sem á jafnlöngu tímabili rennur einu sinni eptir gagnstæðri stefnulínu við daggönguna í hring um sólina, en ekki kring um stjörnurnar, og missa því jarðbúarnir daglega jafnmikils í, í tilliti til sólarinnar, sem jörðunni þokar áfram til vesturs, eður, sem er hið sama, sólin er orðin jafnmikið og þessu svarar á eptir stjörnunum á daggöngu sinni. Þegar þessu hefur nú þannig farið fram um eitt ár, er sólin orðin einni umferð á eptir sólstjörnunum, eður með öðrum orðum: sólin hefur að ári liðnu gengið sinni sjaldnar um kring jörðu, heldur enn stjörnurnar, að því

upp í þríliðu, á þessa leið: þegar 24 stjörnutímar gjöra 23 st., 56', 4'', 6''' í meðalsóltíma, hvað þá sá eður sá stjörnutími? og sóltíma aptur í stjörnutíma með líkum hætti eptir þriggjaliðareglu.

er oss lízt. Nú eru árstímar vorir miðaðir við rás sólar um himingeiminn, þannig, að þeir eru bundnir við það skeið tímans, er sól gengur annað hvort norður eður suður fyrir miðbaug, og jafndægur (Æqvinoctium) eru nefnd, af því, sem dagur og nótt eru þá alstaðar jafnlöng. Þetta tímabil, sem líður milli tveggja jafndægra, köllum vjer jafndægraár (hvarfár, Annus tropicus), og er tímatal það almennt við haft í daglegu lífi. Væru nú þessir jafndægrastaðir, þar sem sól sker miðbaug til norðurs og suðurs, með öllu óbifanlegir, þá væri jafndægraárið öldungis jafnlangt stjörnuárinu; en nú færast jafndægrastaðirnir ár hvert lítið eitt vestur á við á sólbrautinni, og mæta því sólunni á rás hennar nokkuð fyr enn stjörnuárs-umferðin er á enda kljáð, og þannig verður þá jafndægraárið svo sem þessu munar styttra enn stjörnuárið, eður hjer um bil 365 dagar, 5 st., 48 mín. og 48 sek.

Og erum vjer nú hjer komnir að upprunanum til hinnar þriðju sjerstöku hreifingar, er eg gat um, að ætti sjer stað hjá öllum sólstjörnum, og sem stjörnufræðingarnir kalla frammsókn (Præcessio) þeirra; þokast þær, segja þeir, jafnt áfram í samhliða-stefnu með sólbraut[1] á ári

[1]) Sólbraut (sólmerkjahringur, myrkvabaugur, Ecliptica) er hringur sá um þveran himin, sem sólin sýnist marka með ársgöngu sinni; sker hringur sá í tveim

hverju hjer um bil 50,21 sekúndu að meðaltali, svo það nemur ekki, fyr enn í fyrsta lagi eptir 71½ ár, einni röst á himni; þær ættu því að hafa runnið allan himininn um kring á hjer um bil 25,765 (aðrir: 25,868) árum. Tímabil þetta mætti vel kallast hið mikla alheimsár, og veit Guð einn, hve mörg slík ár verið hafa, eður verða muni. Eptir tímareikningi vorum er ekki enn liðinn fullur fjórði hluti af einu slíku alheimsári, frá því heimur vor fyrst hófst. Af þessu er það sprottið, að til dæmis að taka er ekki nú á dögum 12 hin alkunnu stjörnumerki á sólbrautinni, eður í dýrareiminni[1] — er fornmenn kölluðu sólmerki (Animalia zodiaca) eður sólarhús, af því sem sólin á sinni tilsýndar rás yfir um himininn gengur í gegnum eðar fyrir öll þessi merki — að finna á sama stað sem þau voru það fyrir 2,200

stöðum miðbaug, þar sem sól gengur norður og suður fyrir hann; er þá halli (Inclinatio) sólbrautar við miðbaugi 23 rastir og 28 mínútur. Framsókn stjarnanna er, eins og á er vikið, nú á tímum 50'',21, en breytist nokkuð með tímalengdinni.

[1]) Ef vjer ímyndum oss hring dreginn samfara sólbraut 10 gr. utar, og aptur annan 10 gr. innar, þá kallast belti það, sem hringar þessir afmarka, dýrareim eður dýrahringur (Zodiacus); hringa þessa kölluðu fornmenn útlaupshringa (Circuli excursuum), af því sem sól, tungl og jarðstjörnur þær allar, er þeir þá þekktu, geta aldrei gengið norður eða suður fyrir þá; sólbrautin liggur í miðri þessari dýrareim.

árum síðan, heldur er Hrúturinn til að mynda kominn hjer um bil 30 rastir austur á við á sólbrautinni, og svo öll hin merkin að því skapinu eins. En þetta kemur í raun og veru til af því, að vorknúturinn (vorjafndægrastaðurinn, Punctum æqvinoctiale vernum) færist ávallt vestur á, hjer um bil 50,21 sek. í boga ár hvert, og þegar hvert mælingar- eður sólbrautarmerki er 30 gr. að lengd, mælt frá vorknútnum, þá er auðsætt, að öll sólbrautarmerkin færast að því skapinu eins. Þess vegna verðum vjer ætíð að muna eptir því, að gjöra greinarmun á sjálfum stjörnumerkjunum í dýrareiminni, og mældu merkjunum á sólbrautinni, sem þó heita eins, og voru eitt og hið sama á fyrri tímum. En með því lög þau, sem allar sólstjörnur virðast í þessu tilliti háðar, felast enn að nokkru leyti undir skýlu mannlegrar sljófskygni, og þess gætir svo lítils á heilum mannsaldri, þá læt eg hjer um það úttalað[1].

[1]) Þessi sjerstaka hreifing á öllum sólstjörnum er ekki veruleg, heldur að eins tilsýndar, og segja stjörnufræðingar hún muni að mestu sprottin af nokkurs konar skásnúningi hinnar flatvöxnu jarðar; því þó hábrún hennar undir miðbaugi snúist eins og hjól við dagsveltuna, og myndi þannig miðbaug á himni, þá gengur þó sólin skáhallt yfir um þessa hábrún, og myndar sólbraut — og þar að auki tunglið og allar jarðstjörnur í römbulum hringum — ; verða því dráttarkraptarnir smámsaman skáhallir á miðbaugi, eð-

Til enn frekari skilningsauka því, sem áður er sagt, verð eg að geta þess hjer á þessum stað, að dýrareiminni, og þá sjálfsagt sólbrautinni, er skipt sundur eptir lengdinni í 12 parta, sem kallaðir eru sólbrautar- eður dýrareimar-merki, samt með þeim mismun, að partarnir í sólbrautinni mælast öldúngis jafnir, í stað þess, að í dýrareiminni ráða stjörnumerkin sjálf, og eru þau talin í röð austur eptir himninum. Aptur er hverju merki á sólbrautinni enn fremur skipt niður í 30 jafna hluti, svo nú eru komnir 360 partar, sem sólbrautin er hlutuð sundur í; kalla stjörnufræðingarnir parta þessa rastir, mælistig eða gráður (Gradus); því þeir eru vanir að skipta hverjum hring — hvert sem hann er stór eður lítill — í 360 gráður, gráðunni í 60 mínútur, mínútunni í 60 sekúndur og sekúndunni í 60 terzíur. Þannig eru og mældir allir bogar, hringkaflar og horn[1].

---

ur rjettara sagt, á hábrún jarðar; en af því leiðir aptur, að jafndægrapunktarnir sjálfir færast vestur á, en ekki stjörnurnar austur á. Þetta er nú sjálf framsóknin. En við hana bæta hinir yngri stjörnufræðingar eigingöngunni, þegar hún er kunn; og er hún veruleg, bæði á stjörnunum sjálfum, og líka á sólkerfi voru (sbr. neðanmálsgrein á 34 bls. hjer á eptir).

[1]) Gráður, mínútur, sekúndur og terzíur eru til flýtirs almennt skrifaðar með þessum merkjum: ° — ' — '' — ''' ofanvert við tölurnar hægra megin. Í stað terzía tíðka

Nú förum vjer þá smátt og smátt að geta komizt í skilning um, að hægt muni vera að reikna sjer til af sólstjörnum, hve framorðið sje; en þó er þetta, sem komið er, ekki með öllu einhlýtt; vjer þurfum enn fremur að vita: 1., afstöður sólstjarna þeirra, sem vjer ætlum að miða við dagsmörk vor, það er að skilja, hvar þær sjeu i hvert skipti á festingu himinsins eptir afstöðu þeirra sín í millum; 2., verðum vjer að geta greint stjörnurnar að, hverja frá annari, eður, sem er nokkuð hið sama, vjer verðum að vita heiti þeirra; og 3., þurfum vjer að vita hádegisstefnuna. Þegar vjer erum komnir svona langt áleiðis, munum vjer skjótt komast að raun um, að það ekki er í einu, heldur í þreföldu tilliti, hægra fyrir oss að miða tímann við stjörnur enn sól; því fyrst er það, að stjörnurnar eru ekki allar bundnar innan jafnþröngra takmarka sem sólin er það; en af því leiðir aptur, að vjer sjáum ætíð einhverjar af þeim stjörnum, sem vjer þekkjum, svo hátt á lopti, að engin fjöll, hve há sem vera kunna, geta hulið þær sjónum vorum, og getur

---

líka reikningsfróðir menn tugabrota-reikning (Decimalregning, Ratio decimalis), er svo nefnist, eins og sumstaðar kemur fyrir í bækling þessum, t. a. m. á 19. bls., þar sem framsóknin er talin 50",21, sem er hið sama og $50^{21}/_{100}$, eður 50 sekúndur og tuttugu og einn hundraðasti partur úr hinni fimtugustu og fyrstu.

því ekki hjá því farið, að vjer sjáum þær einhverntíma í sólarhring, þegar veður er heiðskírt, ganga um hádegisbaug, og getum þá vitað af þeim, hve framorðið sje.

Í annan stað er enginn munur á rjettum tíma og miðtíma hjá stjörnum eins og hjá sólu, og þarf því engan tímajöfnuð við að hafa; kemur það til af því, að stjörnurnar eru svo hundrað þúsundum skiptir lengra á burt enn sólin, og gætir þar því einkis árskekkjunnar (Paralaxis annua), eður sjónarmunar þess á afstöðum himintunglanna, sem árganga jarðarinnar ætti að geta valdið.

Í þriðja lagi ber stjörnurnar miklu fljótar úr hádegisbaug enn sólina ber það, og má því nokkuð nákvæmar ákveða tímann eptir stjörnum heldur enn eptir sólu.

Önnur grein.

Raðir þær, sem sólstjörnum er skipt niður í; stjörnuflokkar eður stjörnumerki; hneiging stjarna eður miðbaugsfjærð; vorknútsfjærð stjarna; himinmynd; myndabrjef.

Eg gat þess í næstfyrirfaranda grein, að vjer þyrftum enn að afla oss þekkingar á þrennu, til þess að geta vitað af stjörnum hve framorðið sje; en það var: afstaða stjarnanna sín í mill-

um, heiti þeirra og hádegisstefnan. Látum oss nú reyna, hvernig þetta tekst.

Stjörnufræðingarnir eru búnir að skipta stjörnunum niður í ýmsar raðir, eptir því hve bjartar þær eru og stórar af jörðu að sjá; hafa þeir skipt stjörnum þeim öllum, er glöggskyggnir menn sjá með berum augum um heiðskírar nætur, niður í 6 eður 7 raðir; þegar í sjónpípur (Telescopia) er litið, sjáum vjer æ fleiri og fleiri, og eru þær taldar í 8., 9., 10. röð, o. s. frv.; kallast stjörnur þær allar einu almennu orði: sjónpípustjörnur[1].

Eptir afstöðum stjarnanna sín í milli er þeim enn fremur skipt niður í merki (Signa s. Astra) eður flokka (Constellationes), og þeir nefndir eptir einhverjum guði, eða hetju, eða dýri, eður og öðrum hlutum, þeim er að þótti kveða í forneskju; síðar hafa yngri stjörnufræðingar enn bætt við nokkrum stjörnumerkjum, svo nú á dögum teljum vjer alls 108 slíka stjörnuflokka; merkastir þeirra eru 12 hin alkunnu stjörnumerki á sólbrautinni, eður dýrahringurinn. Svo er og öllum himinmerkjum skipt niður í 3 höfuð-

---

[1]) Eptir því, sem næst verður komizt, eru stjörnur þær, sem sjást með berum augum, samtals hjer um bil frá 15,000 til 20,000, og eru 15 til 20 af þeim taldar í 1. röð, 50 til 60 í 2., hjer um bil 200 í 3., o. s. frv. Sjónpípustjörnurnar eru óteljandi.

flokka: norðurmerki (Signa septentrionalia), dýrareimarmerki (Signa zodiacalia) og suðurmerki (Signa australia), er svo nefnast; norðurmerki eru þau, sem liggja norðan dýrareimar, en suðurmerki þau, er fyrir sunnan hana liggja. Norðurmerkin eru þessi, sem nú skal greina: 1. Maríurokkurinn eður Kassíópea. 2. Sepheus. 3. Hreindýrið. 4. Vínviðargætirinn (Custos messium). 5. Andrómeda. 6. Stóriþríhyrningurinn. 7. Litliþríhyrningurinn. 8. Perseus. 9. Kamelpardusinn. 10. Flugan eður Liljan. 11. Vagn- eður Öku-maðurinn (Erichtonius, Auriga). 12. Línx- eður Tígris-dýrið. 13. Litlaljónið. 14. Stóribjörninn. 15. Norðurdrekinn. 16. Bernikuhaddurinn (Coma Berenices). 17. Veiðihundarnir (þ. e.: Asterion og Kara). 18. Nautamaðurinn (Nautreki. Bootes) eður Bjarnargeymir (Arktophylax). 19. Mænalfjallið. 20. Norðurkórónan. 21. Litlibjörninn. 22. Herkúles. 23. Serberus. 24. Naðurinn. 25. Naðurvaldinn (Serpentarius, Ophiuchus). 26. Harpan. 27. Örnin. 28. Antínóus. 29. Sóbíeskýskjöldur. 30. Konungsuxinn (þ. e.: frá Poniatowsky). 31. Örin. 32. Refurinn. 33. Gæsin. 34. Svanurinn. 35. Höfrungurinn (Delphinus). 36. Folinn. 37. Skálda-

hesturinn (Pegasus). 38. Ferfætlan (Lacerta). 39. Friðrikshciðurinn. 40. Herschelssjónpípan. 41. Múrkvaðranturinn.

Í annan stað eru það hin alkunnu stjörnumerki á sólbrautinni, eður: 1. Hrúturinn. 2. Tarfurinn. 3. Tvíburarnir. 4. Krabbinn. 5. Ljónið. 6. Meyjan. 7. Metaskálarnar. 8. Sporðdrekinn. 9. Bogmaðurinn. 10. Steingeitin. 11. Vatnsberinn. 12. Fiskarnir.

Í þriðja lagi eru það merki þau, er liggja suður frá dýrareim, eður suðurmerkin; sjást sum af þeim hjeðan frá Íslandi, en sum ekki. Þau, sem hjeðan sjást að öllu eður mestu leyti, eru þessi: 1. Hvalurinn. 2. Erídanmóðan. 3. Georgsharpan. 4. Veldissprotinn. 5. Oríon. 6. Hjerinn. 7. Stórihundurinn. 8. Einhyrníngurinn. 9. Litlihundurinn. 10. Prentsmiðjan. 11. Argóskipið. 12. Stórivatnsnaðurinn (Hyðra). 13. Bikarinn. 14. Hrafninn. 15. Sextunguriun (Uraníu-Sextant). 16. Loptskipið. 17. Einverufuglinn (Avis solaria). 18. Kötturinn. En þau, sem sjást hjeðan ómerkilega eður þá öldungis ekki, eru: 1. Áttavitinn (Kumpásinn). 2. Dúfan. 3. Loptsugan. 4. Líkneskjasmiðjan. 5. Rafurmagnstólið. 6.

Ameríkugæsin (Toucan). 7. Sigurverkið. 8. Litlivatnsnaðurinn. 9. Tígulnetið. 10. Grafallinn. 11. Málaraborðið. 12. Sverðfiskurinn. 13. Töblufjallið. 14. Flugfiskurinn. 15. Kamellinn. 16. Phoenix. 17. Suðurflugan. 18. Krossinn. 19. Sentárusinn. 20. Úlfurinn. 21. Sirkillinn. 22. Suðurþríhyrningurinn. 23. Hornmátið. 24. Reglustikan. 25. Altarið. 26. Paradýsarfuglinn. 27. Sjónpípan (Telescopium). 28. Suðurkórónan. 29. Páfuglinn. 30. Stækkunarglerið (Microscopium). 31. Índíabúinn. 32. Tranan. 33. Octantinn. 34. Karlseikin. 35. Litlaskýið. 86. Stóraskýið. 37. Eldbræðsluofninn.

Enn hafa menn viljað geta greint stjörnurnar í sama merki hverja frá annari, og í því skini merkt þær með stafamyndum þeim, er tákna stafrof Grikkja hið minna, eður og með tölum og látínustöfum, ýmist þeim hinum stærri eður minni. Alpha er almennt skjærasta stjarnan í merkinu, svo koma beta, gamma, delta, o. s. fr., eptir einhverri tiltekinni röð; sumar stjörnur eiga sjer líka sjerstök heiti, t. a. m. Siríus, þ. e.: alpha í Hundinum mikla, Vega, alpha í Hörpumerki, o. s. fr.

En — menn láta hjer ei staðar nema. Stjörn-

urnar eru enn fremur miðaðar við hring þann á himni, er miðbaugur heitir, á þann hátt, að vjer mælum á hádegisbaugi, eður miðbaugsfjærðarhring stjörnunnar, sem stendur lóðrjett á miðbaugi, og gengur í gegnum jarðmöndla báða, hve langt, þ. e.: hve margar rastir stjörnurnar sjeu fyrir sunnan eður nordan miðbaug; heitir það hneiging (Declinatio) þeirra eður miðbaugsfjærð. Og svo vjer getum fullmiðað stjörnurnar niður, mælum vjer þar á ofan í rastamáli á miðbaugi frá vestri til austurs, hve langt þær sjeu fyrir austan stað þann á himni, þar sem að skerast sólbraut og miðbaugur, og Vorknútur er nefndur, af því sem sól er þar á vorum 21. dag Marzmánaðar; þetta köllum vjer vorknútsfjærð (Accensio recta) stjarna[1]. Sigurverkin eru almennt höfð til þess konar uppgötvana.

---

[1]) Nokkuð annað er það, sem vjer köllum lengdir (jarðmiðjulengdir, Longitudines) og breiddir (jarðmiðjubreiddir, Latitudines) stjarna, þó það sje náskylt, því vorknútsfjærðir þeirra og miðbaugsfjærðir eru, eins og strax var á vikið, miðaðar við miðbaug, í stað þess, að lengdir þeirra og breiddir eru á sama hátt miðaðar við sólbrautina. Þannig er stjörnubreiddin hið sama og fjarlægð hennar frá sólbraut til norðurs eða suðurs; hún mælist í rastamáli á breiddarbaug stjörnunnar frá sólbraut norður eður suður á við; þessi breiddarbringur stendur lóðrjett á sólbraut, og gengur í gegnum báða sólbrautarmöndla. En lengdin er þar á móti talin á sólbraut frá

Loksins hafa stjörnufræðingarnir til hægðarauka fundið upp á því, að gjöra eptirmynd himinsins í knattarlögun, og merkt stjörnurnar á hana utan með hæfilegu millibili; tilbúning þenna köllum vjer himinmynd (Globus coelestis). Samt er tíðkanlegra, og miklum mun handhægra, að draga upp stjörnuhimininn á myndabrjef (Chartæ coelestes). Með því nú að bera saman hvort-

---

vorknúti austur að breiddarbaug stjörnunnar. Breiddir og lengdir stjarna eru samt allt annað, enn breidd eins staðar eður lengd hans.

Vegna framsóknarinnar færast allar kyrðarstjörnur eptir lengdinni austur á um 50",21 árlega, en breiddin stendur alltaf í stað, því þær færast sífelt samfara sólbraut.

Einnig leiðir það eitt fyrir sig af framsókninni, að stjörnutíminn, eins og hann er talinn af stjörnufræðingunum, nefnil. frá typpingartíma (hágöngutíma, Tempus culminationis) jafndægrapúnktsins, ekki er nokkur jöfn áframhaldandi stærð, af því sem ruggið (Nutatio), er vjer svo köllum, hreifir þeim nokkuð til hægt, en þó reglulega, svo þær ná sjer ekki aptur í hvert skipti fyrri enn eptir 18 ár; og enda þótt stjörnutíminn væri losaður við áhrif þau, sem af rugginu leiðir, svarar hann þó ekki í eiginlegasta skilningi algjörlega til jarðarinnar daglega umferðartíma. Því eins og sólin missir ár hvert eins dags í, í samanburði við stjörnurnar, vegna síns árlega áframhalds, þannig vinnur jafndægrapúnkturinn á 25,765 árum heilan dag frá stjörnunum, vegna apturviks síns. Vjer verðum þess vegna eins vel að gjöra greinarmun á miðlungs-stjörnutíma og rjettum (apparent) stjörnutíma, eins og vjer gjörum það á miðlungs-sóltíma og rjettum sóltíma.

tveggja, himininn sjálfan og eptirmynd hans, með nokkurri aðgæzlu, er hægt að komast upp á að þekkja stjörnur, og reikna sjer til af þeim, hve framorðið sje í hvert skipti.

Þriðja grein.

Dagbaugir stjarna, og hvernig þeim er háttað; stjörnur, er koma tvisvar í sama sólarhring í hádegisbaug; hvirfilbogi; hæðarhringur; heiti fáeinna stjarna, og hæð enna sömu.

Nú óttumst eg, lesarar góðir! að yður sje farið að sárna við mig, og býst eg því við, að þjer hreytið í mig þessum óþægðaryrðum: hvað á þetta? skárri er það rollan! ekki erum vjer stjörnufróðir menn — þá þyrftum vjer ekki á yðar liðsinni að halda; ekki vitum vjer, hvar miðbaugur er á himni; engan knút (þeir meina sjálfsagt vorknútinn) sjáum vjer þar knýttan; ekki getum vjer mælt miðbaugsfjærðir og vorknútsfjærðir stjarna; sigurverkin okkar eru annað tveggja engin, eður þá óáreiðanleg; enga eigum vjer himinmyndina, og ekkert stjörnumyndabrjefið; það er rjett fyrir stjörnuspekingana að fást við þetta; þeim er ekki þakkandi, þó þeir geti það. Og eg furða mig heldur ekki, þótt þjer kynnuð að haga þannig orðum yðar; en eg varð, lesarar góðir! að skýra yður frá öllu þessu, svo þjer

gætuð öðlast nokkurt skynbragð á töflum þeim, er seinna meir mun getið verða, og síðar í bæklingi þessum munuð þjer komast að raun um, að svo varð að vera; nú verð eg að hverfa frá því um sinn. En áður enn eg legg á stað með yður, og fer að skýra yður nokkuð gjörr frá fáeinum stjörnum, ætla eg að fara nokkrum orðum um hið markverðasta, er mjer virðist yður ómissanda á leiðangri þessu.

Af því jörðin snýst frá vestri til austurs, leiðir það eitt fyrir sig, að svo þykir, sem stjörnur allar myndi með daggöngu sinni jafnmarga hringa á himni, sem þær eru margar til; þetta eru hinir svonefndu dagbaugir (Circuli diurni); þeir liggja samfara miðbaugi, og er hann stærstur allra dagbauga; himinskautin liggja andspænis hringmiðju þeirra, og minnka þeir æ því meir, sem nær dregur himinskautum. Ef vjer ættum nú heima undir miðbaugi jarðar, þar sem bæði heimsskautin liggja hafjafnt, eður í sjóndeildarhring, þá mundum vjer ávallt sjá helft dagbauga þessara, og sjerhverja stjörnu væri þá að sjá jafnlengi fyrir ofan sjóndeildarhring sem hún væri fyrir neðan hann; þá sýndust oss einnig öll himintungl renna upp í rjettu austri, og ganga yfir þveran himin til vesturs. En nú liggur land vort, eins og allir vita, svo langt norður frá miðbaugi, að 65 mælistigum nemur (mitt Ísland

liggur það hjer um bil); nordurskautið er því jafnmikið og þessu munar hafið yfir sjóndeildar- hring; og kallast það himinskausthæð (Inclinatio coeli); en af því leiðir aptur, að meira enn helfingur af dagbaugum þeim öllum, sem liggja norður frá miðbaugi, er fyrir ofan sjóndeildarhring, en aptur minna enn helft þeirra, er suður frá honum liggja. Af þessu er það sprottið, að stjörnur þær, sem liggja suður frá miðbaugi, eru skemur á lopti enn 12 stundir, og því lægra sem þær eru á lopti, þegar þær ganga um hádegisbaug, því skemur eru þær fyrir ofan sjóndeildarhring; loksins mynda stjörnur þær, sem liggja 25 mælistigum suður frá miðbaugi, dagbauga sína alla fyrir neðan deildarhring, og eru því ávallt huldar sjónum vorum. Aptur eru stjörnur þær, sem liggja norðan miðbaugs, lengur enn 12 stundir á lopti, og því hærri sem gangur þeirra er um hádegisbaug, því lengur eru þær fyrir ofan deildarhring; þegar komið er 25 röstum norður frá miðbaugi, ganga stjörnur þær aldrei undir, er þá koma þar fyrir norðan. Af þessu, sem nú er þegar á vikið, er þá auðskilið, hvað til þess komi, að oss, sem búum svona norðarlega, virðist svo, sem allir himinknettir renni brautir sínar neðan frá deildarhring á austurhimni í skáhallri stefnu gegnt vestri einlægt upp á við, uns þeir eru komnir í hásuðri hærst á lopt, og

að þeir líði svo smátt og smátt aptur skáhallt niður á við, uns þeir ganga loks undir á vestur himni[1].

Það er einkenni allra stjarna, þeirra er mynda hjá oss dagbauga sína alla fyrir ofan deildarhring, að þær koma tvisvar í sólarhring í hádegisbaug; þær, sem eru nálægt norðurskauti, bera í öðru sinni rjett yfir það, en í hitt skipti — 11 st. og 58 mín. seinna —, eru þær í hánorðri undir því; en þær, sem liggja lengra frá norðurskauti, koma einu sinni í sólarhring bæði í hásuður og hánorður; eru þær enar sömu í fyrra sinni hærst á lopti, en í seinna skiptið bera þær við hánorður undir norðurskauti, og hafa þá náð lægstri stöðu. Allar þessar stjörnur, sem mynda dagbauga sína alla fyrir ofan deildarhring, kallast einu nafni möndulsvæðisstjörnur (Stellæ circumpolares); þær eru auðþekktar á því, að miðbaugsfjærðir þeirra eru ætíð meiri enn miðbaugshæðir staðarins[2].

---

[1]) Eptir því, sem lengra dregur frá miðbaugi, eptir því virðist gangur himintunglanna skáhallari, þangað til komið væri undir sjálf heimsskautin, því þar mundu þau sýnast ganga rjett í hring, og hin neðstu þræða með jarðbrúninni eður sjóndeildarhringnum.

[2]) Af því, sem hvirfildepillinn liggur hjer á miðju Íslandi 25 rastir suður frá norðurskauti, er auðsjeð, að allar þær stjörnur, sem ekki eru lengra frá því enn 25 röstum nemur, ganga þar að eins um hádegisbaug hinn nyrðra; en þær, sem eru lengra frá norðurakauti, en ganga

Nú viljum vjer enn fremur vita, hve hátt sú eður sú stjarna sje á lopti; að því er farið þannig, sem nú skal greint: Vjer mælum boga þann á himni, sem vjer ímyndum oss dreginn ofan frá hvirfli, gegnum þá eður þá stjörnu, og þaðan beint ofan á sjóndeildarhring; bogi þessi mætti heita hvirfilbogi (Circulus verticalis); hann er hringfjórðungur, og telur því rjettar 90 gráður. Sú eður sú stjarna er því eptir því hærra á lopti, ekki sem hæð hennar mundi, ef hún væri frá jörðu talin, heldur eptir því, sem hún er lengra frá deildarhring, og nær hvirfli. Ef vjer nú enn fremur ímyndum oss, að dreginn væri hringur gegnum einhverja tiltekna stjörnu, jafnfara deildarhring, þá sker hringur sá allar þær stjörnur, sem eru jafnhátt á himni; hring þenna mætti kalla hæðarhring (Almucantharats); hæðarhringarnir minnka æ því meir sem nær dregur himinhvirfli.

Að endingu ætla eg, lesarar góðir! að telja fram stjörnur þær, sem hjer mun bráðum á eptir getið verða, og skýra yður frá, hve hátt hver þeirra sje á lopti hjer á miðju Íslandi

---

þó ekki undir, koma einnig í hádegisbaug fyrir sunnan hvirfil; samt breytist þetta eptir því, sem himinskautshæðin breytist, þannig, að jafnmargar rastir bætast við eður takast frá, sem himinskautshæðin vex eður minnkar.

(á 65 gr.), þegar þær ganga um hádegisbaug[1]. En þess er samt að geta, að stjörnuhæðin — hágangа þeirra eður typping — er talin, eins og eg áður sagða, frá hafsbrún og upp í hvirfil, en það eru 90 gráður. Undir annari himinskautshæð verða þeir, sem ofar (norðar enn 65 gr.) búa, að draga hæðarmuninn frá hinni tilgreindu stjörnuhæð, það er að skilja á þeim stjörnum,

[1]) það leiðir eitt fyrir sig af framsókninni, að stjörnuhæðin — og þá líka miðbaugsfjærðin, sem er hið sama og stjörnuhæðin að frádreginni miðbaugshæðinni — er ekki á sama staðnum sí og æ með öllu jöfn, heldur vex hún eður minnkar eptir því, hvar stjörnunum er markaður staður á himni. þannig eykst hin norðlæga miðbaugsfjærð stjarna þeirra, sem hafa vorknútsfjærðina frá 0° til 90°, en hin suðlæga fer minnkandi. Aptur minkar hin norðlæga miðbaugsfjærð þeirra stjarna, sem hafa vorknútsfjærð frá 90° til 270°, en hin suðlæga fer vaxandi. Og loksins eykst aptur hin norðlæga miðbaugsfjærð þeirra stjarna, sem hafa vorknútsfjærð frá 270° til 360°, en hin suðlæga fer minnkandi; með öðrum orðum: þegar stjarnan stendur þar norður undan eður suður undan, sem sólbraut fer hækkandi, þá fer stjarnan líka hækkandi; en standi hún þar norður undan eður suður undan, er sólbraut fer lækkandi, þá fer hún einnig lækkandi, vegna þess hún við framsóknina gengur einlægt samhliða sólbraut. þessi mismunur, eður ársfærsla, stendur í aptasta dálki töflu þeirrar, sem hjer kemur á eptir, rjett aptan við sjálfa stjörnuhæðina, og er í þessari ársfærslu talin bæði eigingangan og framsóknin. Merkin + (plus) og — (minus) sýna, að ársfærslan á ýmist að bætast við eður dragast frá.

sem gengið geta um hásuður, en þeir, sem neðar (sunnar enu 65 gr.) eru, eiga að bæta honum við. Allt eins er því varið með stjörnur þær, sem að eins ganga um hádegisbaug hinn nyrðra, nema hvað það fer gagnstætt hinu[1]. Stjörnur þær, sem að eins ganga um hánorður, eru hjer merktar með stjörnu (*); en þær, sem ganga um hásuður, og ganga samt ekki undir, eru merktar með krossi (†); hinar stjörnurnar eru allar ómerktar.

Er þá eptir þessu:

№		Stjörnuhæð.	Ársfærsla
1.,	á Flugunnar . . . †	52° 4′	+15″,S.
2.,	Alamak . . . . . . †	66° 36½′	20″,0.
3.,	Albíreó . . . . . . †	52° 39′	7″,1.
4.,	Aldebaran, Palilicíum, Tarfsauga (hið hægra)	41° 12½′	8″,1.
5.,	Algeníb í Pegasusi .	39° 21′	20″,0

[1]) Af hágöngunni eður stjörnuhæðinni má aptur finna lágönguna, eður minnstu hæð þeirra stjarna, sem ganga um hádegisbaug hinn nyrðra; 1, stjarna þeirra, sem ganga bæði um hásuður og hánorður, með því, að draga tvöfalda miðbaugshæðina frá stjörnuhæðinni; en miðbaugshæðin finnst með því, að draga himinskautshæðina frá 90 gráðum; 2, stjarna þeirra, sem að eins ganga um hánorður, með því, að draga hina norðlægu stjörnuhæð frá 90 gr., og leggja síðan afganginn saman við mismun himinskauts- og miðbaugs-hæðanna.

№		Stjörnuhæð.	Ársfærsla.
6.,	Algeníb í Perseusi, Mírfak . . . . . . †	74° 19½'	+13",4.
7.,	Algol . . . . †	65° 22½'	14",2.
8.,	Alíoth . . . . †	81° 46½'	19",7.
9.,	Alnílam, Fjóskona (sú í miðið)	23° 42½'	— 2",9.
10.,	Alnítak, Fjóskona (hin neðsta, austasta)	22° 58'	— 2",6.
11.,	Alpharð, Naðarhjarta, Auðmýktarstjarna .	16° 59½'	+15",2.
12.,	Arctúrus . . , ...	44° 58'	—18",9.
13.,	Athaír, Altaír	33° 28½'	+ 9",0.
14.,	Baten - Kaítos. . . .	13° 55'	—18",1.
15.,	Bellatrix . . . . . . ,	31° 12½'	+ 4",0.
16.,	Benetnasch, Alkaíð †	75° 4'	—18",0.
17.,	Beteigeuze	32° 22'	+ 1",4.
18.,	Capella, Geit, Heiðrún, Kaupamannastjarna, Alhaíoth †	70° 48½'	4",4.
19.,	Castor, Apolló . . †	57° 13'	— 7",0.
20.,	Chaph . . . . †	83° 19½'	+20",0.
21.,	Coxa	41° 15'	—19",4.
22.,	Delta Hvalsins . . .	24° 41½'	—15",9.
23.,	Deneb . . . . †	69° 45'	+12",5.
24.,	Deneb-Kaitos, Diphda	6° 11⅓'	—19",8.

№		Stjörnhæð.		Ársfærsla.
25.,	Denebóla	40°	24½'	—19",9.
26.,	Dúbhe . . . . . . †	87°	34'	—19",0.
27.,	Ephsílon Hvalsins .	12°	29½'	—15",9.
28.,	Eta Vatnsnaðarins .	28°	54'	—12",4.
29.,	F Sextungsins . . .	25°	21½'	—17",2.
30.,	Gamma Hvalsins . .	27°	36'	+15",7.
31.,	Gemma, Gimsteinn, Alphecca . . . . †	52°	13½'	—12",4.
32.,	Hamal, Hrútshorn (hið eystra)	47°	45½'	+17",5.
33.,	Jóta, Stórahundsins	8°	8½'	4",1.
34.,	Kóchab, Custos, Vörður, Varðmaður (hinn stærri) . . . . . . *	80°	14'	—14",0.
35.,	Markab	39°	24'	+19",0.
36.,	Menkalínan . . . . †	69°	45½'	1",2.
37.,	Menkar	28°	30'	14",6.
38.,	Míntaka, Fjóskona (hin efsta, vestasta)	25°	24½'	— 3",3.
39.,	Mírach . . . . . . †	59°	49½'	+19",0.
40.,	Mízar . . . . †	80°	42½'	—19",0.
41.,	Mý Stórahundsins .	11°	8½'	+ 4",1.
42.,	Nath, Tarfshorn (hið efra, vestara) . . †	53°	29'	4",0.
43.,	Norður-Asninn . . .	47°	1'	—12",3.
44.,	Norðurstjarna, Möndulstjarna, Leiðar-			

№		Stjörnuhæð.	Ársfærsla.
	stjarna, Cýnísúra, Hundsrófa . . . . *	66⁰ 29½'	+19",5.
45.,	Pollúx, Herkúles . †	53⁰ 23½'	— 7",9.
46.,	Prócýon, Algómeiza	30⁰ 37½'	— 7",6.
47.,	Ras - Algethí	39⁰ 34'	— 4",5.
48.,	Ras - Alhague	37⁰ 40½'	— 3"03
49.,	Regúlus, Ljónshjarta, Kalbeleceð	37⁰ 41½'	—17",2.
50.,	Rígel	16⁰ 37'	— 4",8.
51.,	Scheat í Pegasusi . .	52⁰ 16½'	+19",4.
52.,	Scheat í Vatnsberamerki	8⁰ 23'	—18",9.
53.,	Schedír . . . . . . †	80⁰ 43'	+20",0.
54.,	Scheratan, Hrútshorn (hið vestara)	45⁰ 4½'	18",0.
55.,	Siríus, Síris, Canicula, Hundastjarna	8⁰ 30½'	3",2.
56.,	Sirrah . . . . †	53⁰ 8"	20",[illegible].
57.,	Sjöstjörnurnar, Pleiaden, Alcýóne, Gallína, Hæna	48⁰ 38½'	11",8.
58.,	Spíca, Meyjarax, Azímech	14⁰ 37'	19",0.
59.,	Suður - Asninn . . .	43⁰ 42½'	—12",4.
60.,	Tarfshorn (hið neðra, eystra)	46⁰ 3'	+ 3",0.
61.,	Vega, Blástjarna, Lú-		

№		Stjörnuhæð.	Arsfærsla.
	eída Lýræ, hin Bjarta		
.	í Hörpumerki . . †	63° 39‘	+ 3“,0.
62.,	Vindemiatrix	36° 46‘	—19“,5.
63.,	Ypsílon Ljónsins . .	25° ½‘	—19“,8.
64.,	Zosma	46° 21‘	—19“,4.
65.,	þeta Bikarsins . . .	16° 1½‘	+19“,8.

Fjórða grein.

Afstaða og heiti fáeinna stjarna, og hvernig hægt sje að þekkja þær að hverja frá annari.

Nú erum vjer þá loks þar komnir, lesarar góðir! að vjer getum farið að skoða himininn nokkuð gjör, og kynnt oss nöfn fáeinna stjarna, og afstöðu þeirra sín í milli. Til þess ætla eg að sýna yður aðra ljettari aðferð enn kennd var hjer að framan.

Eg býst við, að þjer þekkið allir Sjöstjörnurnar, og Vagninn, og Blástjörnuna, eður getið þá að minnsta kosti látið einhvern vísa yður á þær. Ef vjer nú ímyndum oss stefnur teknar, eður línur dregnar á himni frá stjörnum þessum í allar áttir, getum vjer með því mótinu smátt og smátt lesið oss áfram um himininn frá einni stjörnu til annarar, og aflað oss þekkingar á þeim.

Sjöstjörnurnar liggja í Bolamerki, og heitir merkasta stjarnan, sú er í miðið stendur, Alcýóne, eður Eta í Tarfinum; hún er að stærðinni til talin í 3. röð, og eru Sjöstjörnurnar þrávallt við hana kenndar.

þegar vjer rennum nú auganu skáhallt niður á við frá Sjöstjörnunum í austurátt, eður til vinstri handar[1], verður fyrir oss fögur stjarna rauðleit; stjarna þessi heitir Aldebaran, eður Alpha í Tarfinum; hún er talin í 1. röð, og myndar með 4. öðrum stjörnum í 3. röð á höfði Tarfsins mynd[2] þá, sem ekki er með öllu óáþekk bókstafnum V hjá Rómverjum; þetta eru hinar svonefndu Vætustjörnur (Regnstjörnur, Hýades)[3]. Í sömu stefnu, einsmiklum

[1]) Sjöstjörnurnar eru hjer látnar vera í hádegisstað, og himininn svo skoðaður austur og vestur frá þeim; þegar þær eru í annari átt, er auðsætt, að lýsingin verður að vera allt öðruvísi. Orðatiltækin: austur, vestur; til vinstri handar, til hægri handar; vinstra megin, hægra megin, o. s. frv., sem opt koma hjer fyrir, hafa því að eins rjetta þýðingu, að vjer snúum gegnt þeirri stjörnu, sem þá er verið að ræða um.

[2]) Allar himinmyndir breyta legu sinni fyrir auganu, eptir því hvar og hvenær þær eru á lopti; veit eg að flestir hafa tekið eptir því á Vagninum, hvernig hann snýst og liggur ýmislega, eins Fjóskonurnar og Fjóskallarnir. þetta er eðlileg afleiðing veltu jarðar um möndul sinn.

[3]) Tvær af Vætustjörnunum eru raunar Tvístjörnur eður hver þeirra samanstandandi af 2. minni stjörnum·

mun neðar[1] enn Aldebaran, sem hún er neðar Sjöstjörnunum, er fögur stjarna í 2. röð; hún heitir Bellatrix, eður Gamma í Oríóni. Þráðbeint upp af Bellatrix, þegar hún er í hásuðri, og lítið eitt ofar á lopti enn Sjöstjörnurnar, er stjarna nokkur í 2. röð; heitir hún Nath, Beta í Tarfinum, eður Gamma í Økumanni. Rjett að segja beint þar niður undan, eður þó lítið austar, er Zeta Tarfsins, sem talin er í 3. röð; báðar þessar stjörnur eru kallaðar einu nafni Tarfshorn, hið efra og neðra, eður vestra og eystra; þær liggja austur og upp frá Vætustjörnum, og eru hinar stærstu stjörnur á því himinsvæði; Nath hágengur frekum 11½ mínútu seinna enn Capella, en Zeta aptur tæpum 12 mínútum seinna enn Nath; en ársfærsla þeirra er: hinnar fyrri 3",8, og hinnar seinni 3",5. Eins og efra Tarfshornið liggur þráðbeint upp af Bellatrix,

---

önnur af tveimur 4. raðar stjörnum, en hin af tveimur stjörnum 4. og 5. stærðar.

[1]) Þegar talað er hjer um, hvað stjörnur sjeu ofarlega eður neðarlega á lopti, í samanburði við aðrar stjörnur, þá er aðgætandi, að hæð sú er reiknuð samkvæmt því, sem hjer er fráskýrt að framan, frá deildarhring og upp í hvirfil, og getur því af áðurtjeðum orsökum orðið nokkuð skökk fyrir augann, einkum á stjörnum þeim, sem eru ofarlega á lopti, eður töluvert fyrir austan eður vestan hádegisbaug; þetta verðum vjer ætíð að hafa hugfast, þegar vjer lesum eður heyrum lýsingu þessa.

þannig liggur neðra Tarfshornið þráðbeint upp af Miðfjóskonunni. Sje nú dregin bein lína frá Sjöstirninu til Hrútshornanna, þá liggur Flugan rjett ofan til við miðja þá línu. Í Flugunni eru 3 stjörnur merkastar; liggja þær allar skammt hver frá annari, og ganga allar nærri því undir eins um hádegisbaug; sú, sem stendur í miðið, heitir á Flugunnar, og er hún talin í 4. röð. Þegar á Flugunnar er í hásuðri, sem er rúmum 36 mínútum seinna heldurenn Hamal hágengur[1] — að ógleymdri ársfærslunni, sem er 3",5 —: þá er Gamma Hvalsins í sökklínu langar leiðir þar fyrir neðan, eður þó heldur rúmri ½ mín. á eptir henni, og er frekra 24. gráðna millibil milli þeirra; þá er og Delta og Epsílon Hvalsins komnar lítið eitt úr hádegisbaug, eður Delta tæpar 3½ mín., en Epsílon rjettar 2½ mín.; því á milli þeirra sjálfra er tæprar 1. mín. munur. Delta er tæpum 3. gr. lægra á lopti heldur enn Gamma, en Epsílon aptur rúmum 12 röstum neðar enn Delta; Delta, Epsílon og Gamma eru allar taldar í 3. röð, og er ársfærsla þeirra eptir rjettri röð: 3",0—2",9 og 3",1. Enn er dálítið austar, og

---

[1]) Alstaðar, þar sem talað er um typpingartíma stjarna í ritlingi þessum, er þess að gæta, að sá tímareikningur heyrir til 1. jan. 1850, en breytist nokkuð með tímalengdinni, þótt litlu muni, eins og seinna mun verða sýnt, og ársfærslan bendir til.

hóti ofar enn Bellatrix, stór stjarna rauðleit, sú er nefnd er Betcigeuze, eður Alpha í Oríóni; Beteigeuze er jafnstór Aldebörunni, og auðþekktur af 3. stjörnum 2. stærðar, sem eru skáhallt fyrir neðan hann á belti Oríóns; þetta er hið svonefnda Oríónsbelti, Jakobsstafur eður Þríkongarnir, en hjer á landi eru stjörnur þessar kallaðar Fjóskonur; heitir hin vestasta af þeim Míntaka, sú í miðið Alnílam, og hin austasta Alnítak, eður Delta, Epsílon og Zeta í Oríóni. Háganga þeirra er í rjettri röð þessi: tæpar 8, tæpar 12 og tæpar 17 mín. á eptir hágöngu Bellatrix, en ársfærslan er: 3",0 á þeim öllum. Fyrir neðan Fjóskonurnar liggur Oríónssverðið, er vjer einnig köllum Fjóskalla. Haldi maður enn áfram austur eptir, rúmlega tvígildan veg þeim, er farinn var frá Aldebörunni niður að Bellatrix, hittum vjer þar jafnhátt Bellatrix fagurleiptrandi stjörnu í 1. röð; hún heitir Prócýon, eður Alpha í Hundinum litla. Langar leiðir upp af Prócýon er að líta 2 stjörnur í 2. röð; þær liggja skáhallt hver upp frá annari, svo sem væri það dús á tengingi; eru það Tvíburarnir, er vjer svo köllum; heitir efri stjarnan Castor, en hin neðri Pollúx, þ. e. Alpha og Beta í Tvíburamerki. Góðum kipp sunnar (vestar), og nærfelt eins miklum mun ofar á lopti enn Pollúx, sem

hann er hærra enn Beteigeuze, verður fyrir oss fögur stjarna í 1. röð; þá stjörnu köllum vjer Capellu, eður Alpha í Vagnmannsmerki; hún er auðþekkt af 3. stjörnum litlum, sem eru hægra megin við hana, hóti neðar enn hún er sjálf, og mynda langan en mjóan þríhyrning; þær eiga sjer að vísu ekkert sjerstakt heiti, en tvær af þeim, eður þó heldur allar, eru kenndar við aðalstjörnuna, og kallaðar Kiðlingar; Capella sjest einna fyrst á kvöldum af sólstjörnum til, og hverfur seinast um morgna. Skammt á eptir henni gengur minni stjarna lítið neðar, heitir sú Menkalínan, eður Beta Økumannsins; hún er talin í 2. röð, og hágengur tæpum 43. mínútum seinna enn Capella, en ársfærsla hennar er 4“,3. Aptur langar leiðir rjett niður af Bellatrix, þegar hún er í hásuðri, eður þó hóti vestar, er að sjá fallega stjörnu silfurlitaða, er Rígel, eður Beta í Oríóni, er nefnd; hún er og talin í 1. röð. Enn er stjarna 1. stærðar mjög neðarlega á lopti, miðja vega milli Beteigeuzar og Prócýons, skrautleg ásýndum, með hvítbláu skini; má þar líta Siríus, eður Alpha í Hundinum mikla; hún er fegurst og stærst allra kyrðarstjarna, og er þá í hásuðri, þegar Blástjarnan er að ganga úr rjettu norðri. Austan og neðan til við Siríus er Jóta Stórahundsins, og þráðþeint upp af Jóta aptur Mý hans; þær ganga báðar 11 mínútum seinna

enn Siríus um hádegisbaug, og er Jóta þá 22. mínútum lægra á lopti enn hann, og Mý aptur rjettum 3. gráðum[1] hærra enn Jóta; Jóta og Mý eru báðar taldar í 4. röð, en ársfærsla þeirra er 2",6 og 2",7. Ef vjer höldum enn áfram austur eptir, eður til vinstri handar, hjer um bil tvígildan veg þeim, er farinn var frá Bellatrix austur að Síríusi, verður fyrir oss nokkuð ofar á lopti rauðleit stjarna, sú er af flestum er talin í 2. röð (sumir láta hana vera 1. stærðar); hún stendur þar svo sem ein síns liðs, yfirburða tilgerðarlítil í fegurð sinni; sumir hafa því kallað hana Auðmýktarstjörnu; annars heitir hún rjettu heiti Alpharð, eður Alpha í Vatnsnaði. Hjer um bil einni stundu eptir Prócýon typpir höfuðið á Vatnsnaði, og það álíka hátt; það er auðkennilegt af 4. stjörnum 4. stærðar, er standa þar í skökkum ferhyrningi; næst vestasta stjarnan af þeim heitir Eta Vatnsnaðarins; hún er lítið eitt neðar enn Prócýon, hágengur 1. stund og 4. mín. seinna enn hann, og hefur ársfærslu 3",1. Látum nú Etu í Vatnsnaði typpa, og drögum svo línu frá henni þráðbeint upp: þá verður austanvert við þá stefnu fyrst fyrir oss stjarna nokkur í 4. röð, svo hærra upp tvær

---

[1]) 1 gráða á himni er tilsýndar álíka og þvermælir tveggja tungla í fyllingu; og $1/2$ gráða, eður 30 mín., þess vegna viðlíka og þvermælir eins tungls.

stjörnur saman vinstra megin, og ef vjer höldum enn áfram þessari þráðbeinu stefnu nærfellt jafnlanga leið þeirri, er farin var frá Etu upp að þessum tveimur stjörnum: erum vjer komnir miðja leið á milli tveggja stjarna, er standa hver upp af annari, og heita Norður- og Suður-Asni, eður Gamma og Delta í Krabbamerki; syðri Asninn stendur rjett á þráðbeinu stefnunni, en hinn nyrðri lítið eitt vestar, ekki fullum 4. gráðum ofar enn nafni hans. Norður-Asninn hágengur 1. st. og $3\frac{1}{2}$ mín. eptir Prócýon, en Suður-Asninn tæpri 1. mín. þar á eptir; ársfærslan er 3",5 og 3",4. Asnarnir eru báðir taldir í 4. röð. Nokkuð austar enn Alpharð, en æði miklum mun ofar á lopti, er að líta fagra stjörnu 1. stærðar; hana köllum vjer Regúlus, eður Alpha í Ljónsmerki. Frekum 12 gráðum neðar á lopti er stjarna nokkur í 4. röð, hin stærsta allra stjarna á því svæði; hún er kölluð F Sextungsins, og er þá í beinni stefnu niður af Regúlusi, þegar hann er í hásuðri; ársfærsla hennar er 3",1. Býsna kipp þar fyrir austan (norðan), og lítið eitt ofar enn Regúlus, er stjarna sú, er Denebóla heitir, eður Beta í Ljónsmerki, og enn æðilangt þaðan, nærfellt jafnhátt Regúlusi, aptur önnur stjarna, er Vindemíatrix, eður Epsílon í Meyjarmerki, er nefnd; Denebóla er talin í 1. eður þó heldur í 2.

röð, en Vindemíatrix í 3. Á fjórðungi leiðar frá Regúlusi austur að Denebólu eru tvær stjörnur 3. stærðar, nærri þráðbeint hver upp af annari, þá í suðri eru; heitir efri stjarnan Zosma, en hin neðri Coxa, eður Delta og Þeta Ljónsins; Coxa er svo til jafnhátt á lopti og Deneböla, en Zosma fullum 5 röstum ofar; þessar 3 stjörnur mynda sín í millum að mestu rjetthyrndan þríhyrning; Zosma hágengur tæpum 36 mínútum fyrri enn Deneböla, en Coxa aptur tæpri 1. mínútu seinna enn Zosma; ársfærslan er 3",2 og 3",1. Enn aptur á tveim hlutum leiðar frá Coxa austur að Denebólu er Ypsílon Ljónsins; það er 4. raðar stjarna, hjer um bil 15 röstum neðar enn Deneböla. Langar leiðir rjett niður af áðurnefndum þríhyrningi, liggur stjörnumerkið Bikarinn; hann er auðþekktur af 6 fjórðu raðar stjörnum, er standa á honum í hálfhring, og veit opið til austurs; þegar byrjað er að ofanverðu, þá er Þeta efst og austast, þráðbeint niður af Ypsíloni Ljónsins, og 9 rastir í millum þeirra; Ypsílon og Þeta háganga 12 mínútum fyrri enn Deneböla, en ársfærsla þeirra er 3",1 og 3",0. Enn kemur skammt fyrir austan Denebólu, en miklum mun neðar á lopti, stjarna sú, er Spíca, eður Alpha í Meyjarmerki, heitir; það er fögur stjarna í 1. röð, með nokkuð hvítbláu skini.

Þegar vjer nú aptur festum sjónir á Sjö

stjörnunum, þar sem þær eru í hásuðri, og höldum þaðan nokkuð vestur á bóginn, verða fyrir oss jafnhátt Sjöstjörnunum, eður þá hóti neðar, 2 stjörnur merkilegastar á því svæði; þær standa nánar hver annari, þó nokkuð á ská; heitir efri og austari stjarnan Hamal, eður Alpha í Hrútnum; það er 2. raðar stjarna, og auðþekkt af annari stjörnu 3. stærðar, sem stendur skammt vestur og niður undan henni. Hin stjarnan stendur á framanverðu höfði Hrútsins, eður við rætur vestra hornsins, og er kölluð Scheratan, eður Beta í Hrútsmerki; hún er talin í 3. röð, og hágengur 12 mínútum fyrri enn Hamal; ársfærsla hennar er 3",3. Spottakorn fyrir austan (sunnan) Hamal er lítið eitt neðar enn Bellatrix aptur önnur stjarna 2. stærðar, með rauðleitu skini; hún heitir Menkar, eður Alpha í Hvalnum, og gengur í gegnum hádegisbaug tæpum 44½ mín. á undan Sjöstjörnunum; ársfærsla hennar er 3",1. Þegar dregin er bein lína frá Vætustjörnunum gegnum Menkar, og henni svo haldið áfram, er komið að Deneb-Kaítos, eður Betu Hvalsins; hún er mjög neðarlega á lopti, frekum 2. gráðum neðar enn Siríus, þegar hann er í hásuðri; æði kipp austur og upp undan henni er Baten-Kaítos, eður Zeta Hvalsins; báðar þessar stjörnur eru taldar í 3. röð; Díphda hágengur tæpum 25 mínútum á undan Mírach,

en 1. stundu og 8 mín. á undan Baten-Kaítos; ársfærsla þeirra er 3",0 og 2",9. Aptur góðum kipp upp undan Sjöstjörnunum eru 3 gulleitar stjörnur í 2. röð, þær mynda sín í millum skakkan þríhyrning; heitir efsta og austasta stjarnan Algeníb, eður Alpha í Perseusi, sú sem þá kemur Algol, eður Beta í Perseusi, og hin vestasta Alamak, eður Gamma í Andrómeðu; þessi síðastnefnda stjarna er samt talin af sumum stjörnufræðingum 3. eður 4. stærðar. Algol er auðþekktur af 3. litlum stjörnum, er standa skammt austur og niður undan aðalstjörnunni, og mynda með henni lítin skakkhyrning. Ef vjer höldum enn áfram vestur eptir, hittum vjer nokkuð neðar á lopti rauðleita stjörnu í 2. röð, sú er Mirach, eður Beta í Andrómedu er nefnd. Nú komum vjer þar fyrir vestan auga á 4 stjörnur 2. stærðar, auðkennilegar að því leytinu sem þær mynda sín í millum jafnhliða ferhyrning tígulmyndaðan; heitir neðri stjarnan í austurhlið ferhyrnings þessa Algeníb, eður Gamma í Pegasusi, hin efri samamegin Sirrah, eður Alpha Andrómedu, hin neðri í vesturhliðinni Markab, eður Alpha í Pegasusi, og hin efri þeim megin Scheat, eður Beta í Pegasusi; ferhyrning þenna kalla sumir á Íslandi Borðið. Sirrah er Tvístjarna, og

af sumum talin í 1. röð; hún hágengur tæpum 5' á undan Algeníb í Pegasusi, og er næsta markverð fyrir þá skuld, að hún hágengur nú á tímum undir eins og Vorknúturinn gjörir það (nákvæmar 1. jan. 1850 38",5 mín. seinna enn Vorknúturinn, og eykst sá mismunur um 3",1 á ári hverju). Samt er Vorknúturinn ekki jafnhátt á lopti sem Sirrah, heldur langar leiðir fyrir neðan hana, eður jafnmiklum mun neðar enn Algeníb, sem Algeníb er neðar enn Sirrah, og þó enn 34. mínútum neðar. Scheat í Pegasusi hágengur 3' á undan Markab, en ársfærsla hennar er 2",9. Örskammt fyrir vestan Markab, en $\frac{2}{5}$ hlutum neðar á lopti, er Scheat, eður Delta Vatnsberans; það er 3. raðar stjarna, og gengur $10\frac{1}{2}$ mínútu á undan Markab um hádegisbaug; en ársfærslan er 3",2. Rjett upp af þessari löngu stjörnuröð: þríhyrninginum, Mírach og ferhyrninginum, er hið skrautlega stjörnumerki: Marjurokkurinn; í því eru 5 stjörnur, er af öðrum bera í því merki; þær eru allar taldar í 2. röð, eður þó heldur í 3. röð, eins og sumir vilja hafa það, og mynda sín í millum mynd þá, sem ekki er með öllu óáþekk latínska bókstafnum Y, eður gríska bókstafnum χ; neðsta og næstvestasta stjarnan til hægri handar heitir Schedír, eður Alpha í Marjurokknum, en hin vestasta og næsta Ölphu

að hæðinni til **Chaph**, eður **Beta í Kassíópeu**[1]; hún hágengur tæpri 31. mínútu á undan Schedír, en ársfærsla hennar er 3".

Þegar vjer virðum fyrir oss **Vagninn**, eður **Björninn meira** (**Stórabjörninn**), á himninum, sjáum vjer, að í honum eru 7 auðkennilegar stjörnur, og mynda 4 hinar efstu af þeim skakk-ferhyrning lágan, breiðari ofan enn neðan, sem kallaður er **Vagnkista**; stjörnur þess-

---

[1]) Af því sem lýsingin á stjörnunum verður nokkuð skökk fyrir auganu, þegar frá dregur hádegisbaugi, af þeim orsökum, sem áður er á vikið, þá er best að kynna sjer fyrst að eins stjörnur þær, sem nálægt eru hádegisbaugi, bíða síðan við, þangað til austasta eður vestasta stjarnan af þeim, sem vjer þannig höfum lært að þekkja, er komin í hádegisbaug, taka svo aptur fyrir sig nýan kabla, og þannig koll af kolli. Með þessu eina mótinu getur lýsingin orðið nokkurnveginn rjett fyrir auganu, og er þá mikið áunnið. Eins hjálpar það og mikið til að geta þekkt stjörnur, þegar hágöngutími þeirra er áður kunnur; því þá þarf ekki annað enn setja kunnugu stjörnurnar í hádegisstað, og gæta nákvæmlega að, hve þá er framorðið; doka svo við jafnlangan tíma og talinn er á milli kunnugu stjörnunnar og þeirrar stjörnu, er vjer viljum kynna oss í þann eður þann svipinn, og er hún þá kominn í hádegisbaug. Í þessu skyni er í lýsingu þessari að eins getið hágöngutíma þeirra stjarna, sem ekki eru á nafn nefndar í aðaltöflunni, er hjer kemur á eptir, því aðaltaflan sjálf ber með sjer typpingartíma allra hinna stjarnanna, sem þar er getið, og þókti því óþarfi, að tilgreina hann líka á þessum stað.

ar eru allar taldar í 2. röð, nema hin fjórða, sem talin er 3. stærðar; efsta stjarnan til hægri handar, eður þeim megin er frá vagnstönginni veit, heitir Dúbhe, sú sem þá kemur Merak, þá Phecða, þá Megrez, þá Alíoth, og er hún efst á dindlinum eður vagnstönginni, þá Mízar, þá Benetnasch, hin neðsta á dindlinum; eður Alpha, Beta, Gamma, Delta, Epsílon, Zeta og Eta í Stórabirni, eptir rjettri röð frá Dúhhe til vinstri handar að telja. Alíoth og Mízar háganga 54. og 24. mín. á undan Benetnasch, en ársfærsla þeirra er: 3" og 2".

Ef vjer ímyndum oss nú beina línu dregna frá 2. fremstu stjörnunum í Stórabirni, þegar hann er í norðri, eður frá Dúbhe og Merak, til vinstri handar upp á við, rúmlega ferfalt svo langa sem er á milli þessara stjarna, eður jafnlanga vagninum sjálfum, verður fyrir oss jafnstór stjarna og hinar eru; erum vjer þar komnir að hinni alkunnu Norðurstjörnu (Pólstjörnu, Stella polaris), eður Alpha í Litlabirni; hún er einkar markverð fyrir þá skuld, að hún er norðust allra stjarna, og ekki fulla $1\frac{1}{2}$ gráðu frá Norðurskauti. Nærfelt miðja vega milli Benetnasch og Norðurstjörnu er lítið eitt til vinstri handar stjarna sú er Kóchab heitir, eður Beta í Litlabirni; hún er og talin í 2. röð. Skammt þaðan vinstra megin, og lítið eitt lægra á lopti, er enn ein

stjarna 2. stærðar, er Gemma heitir, eður Alpha Kórónunnar; hún er auðþekkt á því, að hún myndar með nokkrum minni stjörnum fullkominn hálfhring á himninum. Nokkuð austar, og rúmum 12 gráðum neðar á lopti, er Ras-Algethí, eður Alpha Herkúlesar; hún er talin í 3. röð; og aptur skammt þar fyrir austan kemur Ras-Alhagúe, eður Alpha í Naðurvalda, sem talin er í 2. röð; Ras-Algethí hágengur 1. stundu og $40\frac{1}{2}$ mínútu seinna enn Gimsteinninn, en Ras-Alhagúe frekum 20 mínútum seinna enn Ras-Algethí; ársfærsla þeirra er 2",7 og 2",8. Ef vjer aptur höldum áfram boga þeim, er dindillinn myndar á Birninum meira, álíka langa leið sem Vagninn er langur til, verður fyrir oss harla fögur stjarna rauðleit, sú er Arctúrus, eður Alpha í Nautamanni er nefnd, hún er talin í 1. röð, og nálgast mest af öllum sólstjörnum Siríus að stærð og fegurð.

Þessu næst er að geta Blástjörnunnar, eður Alpha í Hörpumerki, sem flestir þekkja; annars er það stjarna sú hin fagra í 1. röð, sem optast á kvöldum heldur til býsna hátt á vestur- eður norður-himni; hún er nærfelt svo stór sem Capella, nokkuð bláleitari ásýndum, og auðþekkt af 2. litlum stjörnum, sem standa á ská hægra megin við hana, hóti neðar enn hún er sjálf. Nokkuð austar, og neðarlega á lopti, er Athaír,

eður Alpha í Arnarmerki, fögur stjarna í 1. röð; hún er rjett gegnt Prócýon, svo þegar hann er í hásuðri, er Athaír í hánorðri; hún er og auðþekkt af 2 stjörnum litlum, sem eru sín hverju megin við hana. Hátt upp af Athaír er rauðleit stjarna í 2. röð, austanvert við Blástjörnu, og lítið eitt ofar á lopti; hún heitir Deneb, eður Alpha í Svaninum; þessi stjarna er af sumum kölluð Minni-Blástjarnan. Enn er í sama merki stjarna nokkur rauðleit, þá er menn telja í 3. röð, og Albíreó heitir, eður Beta í Svaninum; hún er lítið eitt vestar enn Athaír, og að hæðinni til hjer um bil miðreitis milli hennar og Deneb; gangur hennar um hádegisbaug er tæpum 53. mín. eptir hágöngu Blástjörnunnar, en ársfærslan 2'',4.

Kalla eg nú getið hinna merkustu stjarna, og þeim að fullu lýst, svo af því megi ráða, hvað stjarna sú heitir, er vjer viljum í þann eður þann svipinn kynna oss; samt ætla eg enn að fara um það nokkrum orðum.

Bein lína dregin frá Sjöstjörnunum niður á við, gegnum allar Fjóskonur, stefnir að Siríusi, og aptur önnur frá þeim gegnum Aldeböruna miðar á Bellatrix. Bein lína dregin frá Bellatrix fram hjá Beteigeuze lendir á Prócýon; Siríus, Prócýon og Beteigeuze mynda nærfelt jafnhliða þríhyrning, og tekur hver hlið hans 26 gráð-

ur. Bein lína dregin frá vestustu Fjóskonu gegnum Beteigeuze, og henni haldið á fram svo sem 3. til 4. sinnum jafn langan veg þeim, sem er ámilli þeirra sjálfra, stefnir nálægt Castor; og aptur önnur dreginn frá sömu Fjóskonu upp á milli Beteigeuzar og Bellatrix miðar á Nath; Nath Sjöstjörnurnar og Hamal liggja í beinni stefnu Bein lína dregin frá Rígel gegnum austustu Fjóskonu stefnir að Tvíburamerki, nálægt Castor og Pollúx. Bein lína dregin frá Sjöstjörnunum gegnum Castor miðar á Regúlus, og liggur Castor miðja vega milli þeirra. Hamal liggur einnig á miðri leið milli Sjöstirnis og Algeníb í Pegasusi; Capella í beinni stefnu miðreitis milli Bellatrix og Norðurstjörnu, og Beteigeuze í beinni stefnulínu við bæði Tarfshornin. Bein lína frá Castor að Aldebörunni liggur mitt á milli beggja Tarfshornanna, og aptur önnur frá Alíoth gegnum Norðurstjörnu og Marjurokk miðar á Mírach, og enn önnur frá Capellu gegnum Sjöstjörnur stefnir að Menkar; Menkar, Nath og Mírach eru í beinni stefnu; einnig Menkar, Norðurstjarnan og Algol; sömuleiðis Menkar, Aldebaran og vestara Tarfshornið. Bein lína dregin frá Beteigeuze gegnum Mírach, og svo þriðjung leiðar þaðan, stefnir að Markab; og aptur önnur frá Pollúx og Castor gegnum Capellu miðar á Algeníb í Perseusi; og enn hin þriðja frá Mírach til Castor

liggur að sömu stjörnu; Algeníb í Perseusi, Algol og Alamach mynda nærfelt rjetthyrndan þríhyrning. Frá Algeníb í Perseusi til Algeníb í Pegasusi liggur bein lína nærfelt í gegnum Mírach, og er hann nærri því miðreitis milli þeirra. Alamak liggur í beinni stefnu hjer um bil miðja vega milli Mírach og Algeníb í Perseusi; Mírach liggur einnig í beinni stefnu miðreitis milli Sirrah og Norðurstjörnu; Sirrah, Mírach og Alamak eru nærri því í beinni stefnu, og viðlíka langt á milli þeirra. Ef stefna er tekin frá Siríusi fram hjá Pollúx gegnum Norðurstjörnu, hvar leiðin sje hálfnuð, og henni svo haldið áfram, þá er komið nálægt Athaír; frá Athaír liggur nokkurn vegin á miðri leið til Marjurokks stjarnan Deneb. Bein lína frá Athaír gegnum Ras-Alhagúe stefnir neðanvert við Ras-Algethí, og aptur önnur frá Algeníb í Perseusi gegnum Scheat í Pegasusi liggur nálægt Deneb; og enn önnur frá Capellu milli Algeníb og Algol miðar á Alamak; Alamak, Mírach, Sirrah og Markab eru nærfelt í beinni stefnu. Ras-Alhagúe, Athaír og Vega mynda sín í millum á vestur himni jafnhliða þríhyrning, og er þá Ras-Alhagúe í vestur-, Athaír í norðaustur- og Vega í suðaustur-horninu. Bein lína dregin frá Norðurstjörnu niður að Algeníb í Pegasusi gengur gegnum Marjurokk skammt fyrir austan Schedír, og aptur önnur frá Rígel til Pollúx

stefnir að Denebólu; Prócyon, Regúlus, Denebóla og Vindemíatrix eru svo að segja í beinni línu; sömuleiðis Alíoth, Möndulstjarnan og Schedír; Marjurokkurinn liggur í beinni stefnu á milli Algeníb í Perseusi og Deneb. Bein lína dregin frá Merak og Phecða í Stórabirni gegnum Regúlus miðar á Alpharð, og aptur önnur frá Aldebörunni gegnum Prócyon liggur og nálægt honum; Alpharð, Siríus og Prócyon mynda sín í millum nærfelt jafnhyrndan þríhyrning. Bein lína dregin frá Dúbhe gegnum Mízar á hala Björnsins meira miðar á Gemma, og er hún rúmum tveim hlutum lengra frá Mízar enn Mízar er frá Dúbhe; og aptur önnur lína dregin frá sömu stjörnu til Spíca liggur fram hjá Vindemíatrix; Vindemíatrix, Arctúrus og Gemma eru í beinni stefnu, og jafnlangt milli hverrar þeirra. Stefna tekin frá Norðurstjörnu að Mízar, og svo þaðan aptur áfram mitt á milli Arctúrusar og Denebólu miðar á Spícu; Denebóla, Arctúrus og Spíca mynda sín í millum nærri því jafnhliða þríhyrning.

Nú er þá eptir, lesarar góðir! að skýra yður frá, hvernig fara eigi að finna hádegisstefnu, og leggja hana, og var það hið þriðja, er eg hjet að kenna yður; það skal nú gert stuttlega í hinni næstu grein hjer á eptir.

Fimta grein.

Hádegisstefna, hvernig fara eigi að finna hana, og tvöföld aðferð til þess; himinskautshæð; sólspjöld.

Hádegisstefnu má finna með líkum hætti og kennt er í stjörnufræði Úrsíns hinni íslenzkuðu, með því móti að taka flatt spjald, eður þá eitthvað annað handhægt í þess stað, og setja það niður hafjafnt, sem gjöra má nokkurn veginn rjett með hafflatarmæli (Hafjafna, Vaterpas, Niveau) þeim, er smíðamenn hafa, en þó er hitt einfaldara og betra, að hafa spjaldið úr steini, og smárjetta það, þangað til vatn, sem á það er hellt, stöðvast jafnt á því öllu, og sækir ekki fremur til einnar hliðar enn hverrar annarar. Að því búnu drögum vjer á það nokkra hringa með sirkli, er vjer svo köllum, hvern utan um annan, sem allir eiga að hafa sömu hringmiðju, og látum vera nokkurt bil á milli hvers hrings. Á þessari sameiginlegu hringmiðju spjaldsins er nú reistur broddur (Gnomon) sljófyddur, og má það vera gildur vír; líka má hafa broddinn með litlum knappi efst, svo skugginn sjáist þess betur; eins má hafa í stað broddsins flata látúnsræmu með gatkorni efst á endanum, svo sólargeislann geti lagt gegnum það niður á hringana, og mun sú aðferð engu sízt. Broddurinn á að vísa þráð-

beint á spjaldið, og má reyna það með smálóði á þræði, eður hornamæli[1], sem færður er umhverfis broddinn. Líka má reyna það með sirkli, spenntum frá toppinum á fjóra vegu út í sama hring.

Af því sólhæðin er nú ætíð jöfn tvisvar á dag, fyrir austan og vestan hádegisbaug, og af því hún er þá einnig í hvert skipti jafnlangt austur og vestur frá honum: er auðsært, að skuggi sá, sem af broddinum leggur, verður einhvern tíma fyrir hádegi, þegar sól er á austurhimni, jafnlangur, og stefnir jafnmikið til vesturs, eins og hann verður í annað sinn, og stefnir til austurs, þegar sól er á vesturhimni eptir hádegið.

Eg sagða, að broddurinn yrði að rísa þráðbeint á spjaldið, en hann verður einnig að vera svo langur, að skuggi hans nái nokkuð fyrir hádegi, eður hjer um bil kl. 9, rúmlega yzta hringnum á spjaldinu, og innsti hringurinn ekki nær broddinum enn svo, að skugginn nái einnig fyrhádegið, eður hjer um bil kl. 11, að ganga inn

---

[1]) Hornamælir má búa til til bráðabyrgða með því móti, að taka stinnt blað, hjer um bil fjórða hluta arkar, og klippa það öldúngis ferhyrnt, síðan leggst það saman einbrotið, og því næst aptur um þvert, svo nú er blaðið ferfalt; er þá búið að búa til fullgóðan hornamælir til þessa starfa; en rjett verður blaðið að vera brotið, því að öðrum kosti verður hornamælirinn skakkur.

fyrir hann. Nú athugum vjer skuggann fyrir hádegið, og merkjum oss á hringunum staði þá, er skuggaendinn snart um leið og hann gekk inn fyrir hvern þeirra; eins förum vjer að um leið og skuggann ber aptur út fyrir hringana. Stefnan, sem liggur miðja vegu millum merkja þessara, er þá hádegisstefnan. Til þess að geta lagt hana rjett, berum vjer oss að, sem nú skal greina:

Vjer tökum sirkil, og setjum aðra skálm hans til skiptis í merki þau, er vjer mörkuðum oss á yzta hringnum, og drögum með sömu vídd tvo boga norður á við, sinn hverju megin frá, með lausu skálminni, svo langa, að þeir skeri hver annan; eins má fara að við hina hringana, ef þess þykir þörf. Nú kyppum vjer skuggavísinum upp, og drögum beint strik (eptir reglustiku, rjettarskíði) gegnum krossmarkið, broddmarkið og svo flötinn á enda. Því næst eru aptur reistir þrír broddar lóðrjettír á áðursagðan hátt, sinn í hvern enda á strikinu, og hinn þriðji í miðjuna; getum vjer þá hæglega miðað hádegisstefnuna (hásuður og hánorður) við brodda þessa.

Best er að leggja hádegisstefnu sjálfan sumarsólstöðudaginn, eður þá mjög nálægt honum, og ekki meir enn 14 dögum fyrir eður eptir hann, því þá breytist ekki hneiging sólar svo merkst geti, eins og á öðrum tímum ársins, eink-

anlega nálægt jafndægrum[1]; þá er og sólin hærst á lopti, svo ekki þarf að bera kvíðboga fyrir þeim vansa, er ella mundi leiða af þeim geislabrotum, sem vaxa eptir því, sem nær dregur sjóndeildarhring; líka getum vjer þá byrjað starfa þenna svo snemma fyrir hádegið, sem öllum gefur að skilja að betra sje, af því þá verður bogi sá, er vísirinn markar með skugga sínum, nokkrum mun stærri; svo gjörir það og sitt til bogastærðarinnar, að hafa hringa þá, er vjer mörkum á spjaldið, nokkuð stóra, eður víða, og láta þá vera fleiri

[1]) Um sumarsólstöðutímann breytir sólin hneiging sinni um 4" á sólarhring, en við vorjafndægrin vex hneiging hennar á 24. stundum um 23' 40", og minnkar jafnmikið við haustjafndægrin. Í marzmánuði hækkar því sólin á lopti, meðan hádegisstefnan er lögð, svo skugginn af broddinum verður þess vegna styttri eptir enn fyrir hádegið, þó jafnlangt sje í raun og veru frá og til hádegisins, og nær sólin við það ofseint eptirmiðdagsbæðinni; en um hausttímann lækkar sólin á meðan, og nær við það offljótt eptirmiðdagshæðinni. Þess vegna getur sú hádegisstefna ekki orðið rjett, heldur þarf hún að lagfærast með hádegisleiðrjettingu (Middags Korrection, Correctio meridiana), er svo er nefnd, sem dregst frá þessari skökku hádegisstefnu, ef starfinn fer fram um vortíma, en bætist við, ef hann fer fram að haustlagi. Í tilliti hádegislagfæringarinnar, er þess að geta: 1., að hún er engin um sólstöður, en mest um jafndægur. 2., að þess fyrri á degi sem byrjað er, þess meiri verður hún. 3., að hún er minnst undir miðbaugi, en vex jafnframt himinskautshæðinni.

enn einn, því allt þetta styður að því, að hádegisstefnan verði nákvæmari, enn hún hefði annars kostar orðið. Að sönnu þyrfti ekki nema einn hring við starfa þenna, en fyrir það eru þeir þó fleiri hafðir, að ef allir sundurskurðarstaðir boganna standast á, erum vjer því vissari um rjettfundna hádegisstefnu. Meðan hádegisstefnan er lögð, verður að vera glatt sólskin, og athöfnin að fara fram á bersvæði, þar sem ekkert skyggir á.

Enn má leggja hádegisstefnu eptir stjörnum, og er það hvað auðveldast.

Það ber opt við, að einhverjar 2 stjörnur er að sjá í þráðbeinni stefnu hver upp af annari, og er hægt að vita, hvenær það ber að. Því er svo varið, að þyngdarstefnan ber þráðbeint á miðju jarðar innanverða; vjer þurfum því ekki annað enn hengja upp lóð á þræði, og halda svo þræðinum dálítið frá auganu, því þegar þráðurinn, sem í millum ber, hylur báðar stjörnurnar, eru þær í lóðrjettri stefnu hver upp af annari[1]. Einnig má vel nota 2 karlmannsstafi, eður einhver þesskonar prik við starfa þenna; eru þeir þá settir

[1]) Að eins þær stjörnur geta komið einu sinni eður tvisvar í þráðbeina stefnu sín í millum, þegar stórhringur sá, sem dregin er gegnum þær, liggur nær himinskautinu, heldurenn hvirfildepill staðarins er þaðan á burt; en stórhringur (Circulus maior) kallast sjerhver sá baugur, er skiptir himinhnettinum í tvo jafna hluti.

lóðrjett niður á þann hátt, er skýrt er frá hjer að framan. Þessi lóðrjetta stefna stjarnanna getur verið með þrennu móti, þegar miðað er við hádegis-dagsmarkið; þær geta komið í lóðrjetta hástefnu fyrir hádegið, um hádegið, og eptir hádegið. Þær, sem bera þráðbeint hver yfir aðra fyrir eður eptir hádegið, eru hjer ekki tilgreindar, því til þess að geta reiknað út þann tíma, þarf hina hnattmynduðu (baugmynduðu) þríhyrningafræði (Trigonometrica sphærica); svo þarf og þar á ofan nokkurn reikning til þess, þótt sá tími sje fundinn.

En af stjörnum þeim, sem á hefur verið minnst hjer að framan, eru það 19, eður þó heldur 21, er ganga um hádegisbaug í einu og sama vetfangi, og eru því einmitt þá í þráðbeinni stefnu hver upp af annari, en það er: 1., Bellatrix og Nath; 2., neðra Tarfshorn og Alnílam; 3., á Flugurnar og Gamma Hvalsins; 4., Delta og Epsílon Hvalsins; 5., Jóta og Mý Stórahundsins; 6., Gamma og Delta í Krabbamerki og Eta í Vatnsnaði; 7., Regúlus og F Sextungsins; 8., Zosma og Coxa; 9., Ypsílon Ljónsins og Þeta Bikarsins; 10., Norðurstjarna og Alíoth; því þó 2 hinar síðasttöldu gangi ekki báðar öldungis undir eins um hánorður, gætir mismunarins samt einkis, af því sem þær eru svo nálægt himinskautinu; enda má og þetta verða enn nákvæmara,

með því að hengja upp lóð á þræði, þegar þráðurinn getur undir eins gengið mitt ofan á milli stjarnanna Alíoth og Mízar.

þessa er því að eins hjer getið, að það liggur í augum uppi, að hægt muni vera að leggja hádegisstefnu beinlínis eptir þessum stjörnum, með þeim hætti, er sýndur var hjer að framan. Samt er það byggt á vorknútsfjærðum þeim, sem nú eru, en getur nokkuð breyzt með tímalengdinni.

Mjer þykir ekki illa tilfallið, að fara hjer nokkrum orðum um það, hvernig fara megi að finna himinskautshæð einhvers staðar, og að búa til rjett sólspjöld, þó ekki verði sagt, að það sje ómissandi hlekkur í ritkorni þessu.

þegar búið er að leggja hádegisstefnu með þeim hætti, er þegar er á vikið, getum vjer fundið himinskautshæðina (Elevatio poli) með því að draga línu, jafnlanga skugga broddsins, á sljetta fjöl eða pappír, og reisa svo upp af enda hennar aptur aðra lóðrjetta línu, jafnháa broddinum, síðan sje dregin þriðja línan millum enda hinna línanna, svo við það myndist fullkominn þríhyrníngur. því næst er tekinn sirkill, og sirklaður með honum hringur kring um allan þríhyrninginn, úr því horninu, sem hin síðast dregna lína og skuggalínan mynduðu sín á milli, þannig, að öll skuggalínan verði þvermálslína (Diameter) hringsins; loksins er reist lóðrjett lína upp

úr hringmiðjunni, svo löng, að hún nái að skjera sjálfan hringinn; verður það þá rjettur hringfjórðungur, sem lína þessi afmarkar ásamt þvermálslínunni; þessum hringfjórðungi er skipt niður í 90 jafna parta. Nú teljum vjer, hve marga af þessum pörtum hin síðast dregna skakklína þríhyrningsins afmarkar milli sín og þvermálslínunnar, og er tala sú himinskautshæðin að rastamáli, það er að skilja, ef mæling þessi fer fram á vor- eður haust-jafndægrum; en sje þetta þar á móti gjört um sumarsólstöðutímann, þarf að bæta við afmörkuðu partana 23½ gráðu, en draga jafnmargar frá, ef það er um vetrarsólstöður.

Sólspjöld (Solaria) má búa til með tvennu móti, annað hvort að þau liggi lárjett (Solaria horizontalia) — og sleppi eg hjer þeirri aðferðinni, af því hun er svo margbrotin — eður þá, að þau rísi jafnmikið við sólu, sem að er staðarins rjetta miðbaugsfjærð eður breidd (Solaria æqvinoctialia), svo skuggavísirinn liggi samhliða möndli jarðar; en miðbaugsfjærðina er hægt að finna, þegar himinskautshæðin er áður kunn, með því að draga himinskautshæðina frá 90 gráðum, því það, sem afgangs verður, er þá miðbaugsfjærðin. Halla spjaldsins má og hæglega finna, með því að taka sveig, og beygja hann til hálfhrings, og skipta svo helft hvelsins öðru hverju megin sundur í 90 jafna parta. Síðan er spjaldið reist upp við sveig-

inn, þannig, að neðri brún þess nemi við miðdepil botnlínu hálfhringsins, en hin efri við það mælistig á hálfhringnum, frá neðanverðu og upp eptir að telja, er samsvari miðbaugsfjærð staðarins. Þegar búið er að koma spjaldinu þannig fyrir, er hádegisstefnan lögð á því, og sýnir hún rjettfundið suður og norður, eður hádegi og miðnætti; en úr því er alhægt að finna alla hina tíma dagsins, með því að skipta sirkilhringunum á sólspjaldinu sundur í jafnmarga jafna hluti, sem að tímarnir eru margir til. Þegar búið er að marka sólspjald á halla, má aptur marka annað flatt eptir því, sem hægra þykir að festa niður.

Sjötta grein.

Aðaltaflan, 1., yfir stjörnur þær, sem ganga um hásuður; 2., yfir stjörnur þær, sem ganga um hánorður; útskýring töflunnar.

Um hásuður ganga:

Mánuður.	Markab kl.	Algeníb í Peg. kl.	Mírach kl.	Alamak kl.
	f. m.	f. m.	f. m.	f. m.
Ágúst 14.	1-21′	2-29′	3-25′	4-18′
— 24.	0-45′	1-53′	2-48′	3-41′
Septbr. 3.	0- 9′	1-17′	2-13′	3- 6′
	e. m.			
— 13.	11-33′	0-41′	1-37′	2-30′
— 23.	10-55′	0- 3′	0-59′	1-53′
		e. m,		
Octób. 3.	10-20′	11-28′	0-24′	1-17′
			e. m.	
— 13.	9-44′	10-52′	11-48′	0-41′
— 23.	9- 7′	10-15′	11-11′	0- 4′
				e. m.
Nóvbr. 2.	8-28′	9-36′	10-32′	11-25′
— 12.	7-48′	8-56′	9-52′	10-45′
— 22.	7- 8′	8-16′	9-12′	10- 5′
Decbr. 2.	6-26′	7-34′	8-30′	9-23′
— 12.	5-42′	6-51′	7-46′	8-39′
— 22.	4-56′	6- 4′	7- „	7-53′

Um hásuður ganga:

Mánuður.		Markab kl.	Algeníb í Peg: kl.	Mírach kl.	Alamak kl.
		e. m.	e. m.	e. m.	e. m:
Janúar	1.	4-10'	5-18'	6-14'	7- 7'
—	11.	3-26'	4-35'	5-30'	6-24'
—	21.	2-45'	3-53'	4-49'	5-42'
—	31.	2- 5'	3-13'	4- 9'	5- 2'
Febr.	10.	1-25'	2-33'	3-29'	4-22'
—	20.	0-46'	1-54'	2-50'	3-43'
Marz	2.	0- 8'	1-17'	2-12'	3- 5'
		f. m.			
—	12.	11-27'	0-39'	1-35'	2-28'
—	22.	10-50'	0- 2'	0-57'	1-51'
			f. m.		
Apríl	1.	10-12'	11-20'	0-20'	1-13'
				f. m.	
—	11.	9-36'	10-44'	11-40'	0-37'
—	21.	9- 1'	10- 9'	11- 5'	0- 2'
					f. m.
Maí	1.	8-24'	9-32'	10-28'	11-21'
Ársfærsla.		„ 3"	„ 3"	„ 3",3	„ 3",6

Um hásuður ganga:

Mánuður.	Hamal kl,	Algol kl.	Algeníb í Pers. kl.	Alcyóne kl.
	f. m.	f. m.	f. m.	f. m.
Ágúst 14.	4-22'	5-22'	5-37'	6- 2'
— 24.	3-46'	4-45'	5- „	5-25'
Septbr. 3.	3-10'	4-10'	4-25'	4-50'
— 13.	2-34'	3-33'	3-48'	4-14'
— 23.	1-57'	2-56'	3-11'	3-36'
Octóbr. 3.	1-21'	2-21'	2-36'	3- 1'
— 13.	0-45'	1-45'	2- „	2-25'
— 23.	0- 8'	1- 7'	1-23'	1-48'
	e. m.			
Nóvbr. 2.	11-29'	0-28'	0-44'	1- 9'
		e. m.		
— 12.	10-49'	11-48'	0- 4'	0-29'
			e. m.	e. m.
— 22.	10- 9'	11- 8'	11-24'	11-49'
Decbr 2.	9-27'	10-27'	10-42'	11- 7'
— 12.	8-43'	9-43'	9-58'	10-23'
— 22.	7-57'	8-57'	9-12'	9-37'

Um hásuður ganga:

Mánuður.	Hamal kl.	Algol kl.	Algeníb í Pers kl.	Alcýóne kl.
	e. m.	e. m.	e. m.	e. m.
Janúar. 1.	7-11'	8-11'	8-26'	8-51'
— 11.	6-28'	7-27'	7-42'	8- 8'
— 21.	5-46'	6-45'	7- „	7-26'
— 31.	5- 6'	6- 5'	6-21,	6-46'
Febr. 10.	4-26'	5-26'	5-41'	6- 6'
— 20.	3-47'	4-46'	5- 1'	5-27'
Marz 2.	3- 9'	4- 9'	4-24'	4-49'
— 12.	2-32'	3-32'	3-47'	4-12'
— 22.	1-55'	2-54'	3- 9'	3-35'
Apríl. 1.	1-17'	2-17'	2-32'	2-57'
— 11.	0-41'	1-40'	1-56'	2-21'
— 21.	0- 6'	1- 5'	1-21'	1-46'
	f. m.			
Maí 1.	11-25'	0-28'	0-44'	1- 9'
Ársfærsla.	„ 3",3	„ 3",8	„ 4",2	„ 3",5

Um hásuður ganga:

Mánuður.	Aldebaran kl.	Capella kl.	Rigel kl.	Bellatrix kl.
	f. m.	f. m.	f. m.	f. m.
Ágúst 14.	6-50‘	7-29‘	7-30‘	7-40‘
— 24.	6-13‘	6-52‘	6-54‘	7- 3‘
Septbr. 3.	5-38‘	6-17‘	6-18‘	6-28‘
— 13.	5- 1‘	5-40‘	5-42‘	5-51‘
— 23.	4-24‘	5- 3‘	5- 4‘	5-14‘
Octóbr. 3.	3-49‘	4-28‘	4-29‘	4-39‘
— 13.	3-13‘	3-52‘	3-53‘	4- 3‘
— 23.	2-36‘	3-14‘	3-16‘	3-25‘
Nóvbr. 2.	1-57‘	2-35‘	2-37‘	2-46‘
— 12.	1-17‘	1-55‘	1-57‘	2- 6‘
— 22.	0-37‘	1-15‘	1-17‘	1-26‘
	e. m.			
Decbr. 2.	11-55‘	0-33‘	0-36‘	0-45‘
		e. m.	e. m.	
— 12.	11-11‘	11-50‘	11-51‘	0- 1‘
				e. m.
— 22.	10-25‘	11- 4‘	11- 5‘	11-15‘

Um hásuður ganga:

Mánuður.	Aldebaran kl.	Capella kl.	Rigel kl.	Bellatrix kl.
	e. m.	e. m.	e. m.	e. m.
Janúar 1.	9-39'	10-18'	10-19'	10-29'
— 11.	8-55'	9-34'	9-36'	9-45'
— 21.	8-13'	8-52'	8-54'	9- 3'
— 31.	7-34'	8-12'	8-14'	8-23'
Febr. 10.	6-54'	7-32'	7-34'	7-43'
— 20.	6-15'	6-53'	6-55'	7- 4'
Marz 2.	5-37'	6-16'	6-18'	6-27'
— 12.	5- „	5-38'	5-40'	5-49'
— 22.	4-22'	5- 1'	5- 3'	5-12'
Apríl 1.	3-45'	4-24'	4-25'	4-35'
— 11.	3- 9'	3-47'	3-49'	3-58'
— 21.	2-33'	3-12'	3-14'	3-23'
Maí 1.	1-57'	2-35'	2-37'	2-46'
Ársfærsla.	„ 3",4	„ 4",4	„ 2",8	„ 3",2

Um hásuður ganga:

Mánuður.	Betei-geuze kl.	Siríus kl.	Castor kl.	Prócýon kl.
	f. m.	f. m.	f. m.	f. m.
Ágúst 14.	8-10‘	9- 1‘	9-48‘	9-54‘
— 24.	7-33‘	8-24‘	9-11‘	9-17‘
Septbr. 3.	6-58‘	7-49‘	8-36‘	8-42‘
— 13.	6-21‘	7-12‘	7-59‘	8- 6‘
— 23.	5-44‘	6-35‘	7-22‘	7-28‘
Októb. 3.	5- 9‘	6- „	6-47‘	6-53‘
— 13.	4-33‘	5-24‘	6-11‘	6-17‘
— 23.	3-55‘	4-47‘	5-33‘	5-40‘
Nóvbr. 2.	3-16‘	4- 7‘	4-54‘	5- 1‘
— 12.	2-36‘	3-28‘	4-14‘	4-21‘
— 22.	1-56‘	2-48‘	3-35‘	3-41‘
Decbr. 2.	1-14‘	2- 6‘	2-52‘	2-59‘
— 12.	0-31‘	1-22‘	2- 9‘	2-16‘
	e. m.			
— 22.	11-45‘	0-36‘	1-23‘	1-29‘

Um hásuður ganga:

Mánuður.	Beteigenze kl.	Siríus kl.	Castor kl.	Prócýon kl.
	e. m.	e. m.	f. m.	f. m.
Janúar 1.	10-59'	11-50'	0-37'	0-43'
			e. m.	
— 11.	10-15'	11- 6'	11-53'	0-„'
				e. m.
— 21.	9-33'	10-24'	11-11'	11-18'
— 31.	8-53'	9-45'	10-31'	10-38'
Febr. 10.	8-13'	9- 5'	9-52'	9-58'
— 20.	7-34'	8-25'	9-12'	9-19'
Marz 2.	6-57'	7-49'	8-35'	8-41'
— 12.	6-19'	7-11'	7-58'	8- 4'
— 22.	5-42'	6-33'	7-20'	7-27'
Apríl 1.	5- 5'	5-56'	6-43'	6-49'
— 11.	4-28'	5-20'	6- 7'	6-13'
— 21.	3-53'	4-44'	5-31'	5-38'
Maí 1.	3-16'	4- 7'	4-54'	5- 1'
Ársfærsla.	„ 3",2	„ 2",6	„ 3",8	„ 3",1

Um hásuðar ganga:

Mánuður.	Pollúx kl.	Alpharð kl.	Regúlus kl.	Denebóla kl.
	f. m.	f. m.	e. m.	e. m.
Ágúst 14.	9-59'	11-43'	0-27,	2- 7'
			f. m.	
— 24.	9-22'	11- 6'	11-46'	1-31'
Septbr. 3.	8-47'	10-31'	11-11'	0-56'
— 13.	8-10'	9-54'	10-34'	0-19'
				f. m.
— 23.	7-33'	9-17'	9-57'	11-38'
Októbr. 3.	6-58'	8-42'	9-22'	11- 2'
— 13.	6-22'	8- 6'	8-46'	10-26'
— 23.	5-44'	7-28'	8- 9'	9-49'
Nóvbr. 2.	5- 5'	6-49'	7-29'	9-10'
— 12.	4-25'	6- 9'	6-50'	8-30'
— 22.	3-45'	5-30'	6-10'	7-50'
Decbr, 2.	3- 4'	4-48'	5-28'	7- 8'
— 12.	2-20'	4- 4'	4-44'	6-25'
— 22.	1-34'	3-18'	3-58'	5-39'

Um hásuður ganga:

Mánuður.	Pollúx kl.	Alpharð kl.	Regúlus kl.	Denebóia kl.
	f. m.	f. m.	f. m.	f. m.
Janúar 1.	0-48‘	2-32‘	3-12‘	4-53‘
— 11.	0- 4‘	1-48‘	2-28‘	4- 9‘
	e. m.			
— 21.	11-22‘	1- 6‘	1-46‘	3-27‘
— 31.	10-42‘	0-26‘	1- 6‘	2-47‘
		e. m.		
Febr. 10.	10- 2‘	11-46‘	0-27‘	2- 7‘
			e. m.	
— 20.	9-23‘	11- 7‘	11-47‘	1-28‘
Marz 2.	8-46‘	10-30‘	11-10‘	0-51‘
— 12.	8- 8‘	9-53‘	10-33‘	0-13‘
				e. m.
— 22.	7-31‘	9-15‘	9-55‘	11-36‘
Apríl 1.	6-54‘	8-38‘	9-18‘	10-58‘
— 11.	6-17‘	8- 1‘	8-42‘	10-22‘
— 21.	5-42‘	7-26‘	8- 6‘	9-47‘
Maí 1.	5- 5‘	6-49‘	7-29‘	9-10‘
Ársfærsla.	„ 3“,7	„ 2“,9	„ 3“,2	„ 3“,0

Um hásuður ganga:

Mánuður.	Vindemía-trix kl.	Spíca kl.	Arctúrus kl.	Gemma kl.
	e. m.	e. m.	e. m.	e. m.
Ágúst 14.	3-20'	3-43'	4-34'	5-53'
— 24.	2-43'	3- 6'	3-58'	5-16'
Septbr. 3.	2- 8'	2-31'	3-22'	4-41'
— 13.	1-32'	1-55'	2-46'	4- 4'
— 23.	0-55'	1-17'	2- 9'	3-27'
Októbr. 3.	0-19'	0-42'	1-33'	2-52'
	f. m.			
— 13.	11-39'	0- 6'	0-58'	2-16'
		f. m.		
— 23.	11- 2'	11-25'	0-20'	1-38'
			f. m.	
Nóvbr. 2.	10-23'	10-46'	11-37'	0-59'
— 12.	9-43'	10- 6'	10-57'	0-19'
				f. m.
— 22.	9- 3'	9-26'	10-17'	11-35'
Decbr. 2.	8-21'	8-44'	9-35'	10-53'
— 12.	7-37'	8- „	8-52'	10-10'
— 22.	6-51'	7-14'	8- 5'	9-24'

Um hásuður ganga:

Mánuður.	Vindemía-trix kl.	Spíca kl.	Arctúrus kl.	Gemma kl.
	f. m.	f. m.	f. m.	f. m:
Janúar 1.	6- 5'	6-28'	7-19'	8-38'
— 11.	5-22'	5-45'	6-36'	7-54'
— 21.	4-40'	5- 3'	5-54'	7-12'
— 31.	4- "	4-23'	5-14'	6-32'
Febr. 10.	3-20'	3-43'	4-34'	5-52'
— 20.	2-41'	3- 4'	3-55'	5-13'
Marz 2.	2- 3'	2-26'	3-17'	4-36'
— 12.	1-26'	1-49'	2-40'	3-58'
— 22.	0-49'	1-12'	2- 3'	3-21'
Apríl 1.	0-11'	0-34'	1-25'	2-44'
	e. m.	e. m.		
— 11.	11-35'	11-58'	0-49'	2- 7'
— 21.	11- "	11-23'	0-14'	1-32'
			e. m.	
Maí 1.	10-23'	10-46'	11-37'	0-55'
Ársfærsla.	" 3",0	" 3",1	" 2",7	" 2",5

Um násuður ganga:		Um hánorður ganga:		
Mánuður.	Athaír kl.	Dubhe kl.	Benet-nasch kl.	Kóchab kl.
	e. m.	f. m.	f. m.	f. m.
Ágúst 14.	10- 8'	1-18'	4- 5'	5-15'
— 24.	9-31'	0-42'	3-27'	4-38'
Septbr. 3.	8-56'	0- 7'	2-53'	4- 3'
		e. m.		
— 13.	8-20'	11-30'	2-17'	3-26'
— 23.	7-42'	10-53'	1-39'	2-49'
Octóbr. 3.	7- 7'	10-17'	1- 4'	2-14'
— 13.	6-31'	9-42'	0-28'	1-38'
			e. m.	
— 23.	5-54'	9- 4'	11-51'	1- 1'
Nóvbr. 2.	5-15'	8-25'	11-12'	0-21'
				e. m.
— 12.	4-35'	7-45'	10-32'	11-41'
— 22.	3-55'	7- 5'	9-52'	11- 1'
Decbr. 2.	3-13'	6-23'	9-10'	10-20'
— 12.	2-29'	5-40'	8-26'	9-36'
— 22.	1-43'	4-54'	7-40'	8-50'

	Um hásuður ganga:	Um hánorður ganga:		
Mánuður.	Athaír kl.	Dubhe kl.	Benet-nasch kl.	Kóchab kl.
	e. m.	e. m.	e. m.	e. m.
Janúar. 1.	0-57′	4- 8′	6-54′	8- 4′
— 11.	0-13′	3-24′	6-11′	7-20′
	f. m.			
— 21.	11-28′	2-42′	5-29′	6-38′
— 31.	10-48′	2- 2′	4-49,	5-58′
Febr. 10.	10- 8′	1-22′	4- 9′	5-18′
— 20.	9-29′	0-43′	3-30′	4-39′
Marz 2.	8-51′	0- 6′	2-52′	4- 2′
		f. m.		
— 12.	8-14′	11-24′	2-15′	3-24′
— 22.	7-36′	10-47′	1-38′	2-47′
Apríl. 1.	6-59′	10- 9′	1- „	2-10′
— 11.	6-23′	9-33′	0-24′	1-33′
			f. m.	
— 21.	5-47′	8-58′	11-45′	0-58′
Maí 1.	5-11′	8-21′	11- 8′	0-21′
Ársfærsla.	„ 2″,9	„ 4″,0	„ 2″,0	„ 0″,34

Um hánorður ganga:

Mánuður.	Vega kl,	Deneb kl.	Schedír kl.	Norður-stjarna kl.
	f. m.	f. m.	e. m.	e. m.
Ágúst 14.	8-55'	10-59'	2-58'	3-29'
— 24.	8-18'	10-22'	2-21'	2-52'
Septbr. 3.	7-43'	9-47'	1-46'	2-17'
— 13.	7- 6'	9-10'	1- 9'	1-40'
— 23.	6-29'	8-33'	0-32'	1- 3'
			f. m.	
Octóbr. 3.	5-54'	7-58'	11-53'	0-28'
				f. m.
— 13.	5-18'	7-22'	11-17'	11-48'
— 23.	4-40'	6-44'	10-39'	11-10'
Nóvbr. 2.	4- 1'	6- 5'	10- „	10-31'
— 12.	3-21'	5-25'	9-20'	9-51'
— 22.	2-41'	4-45'	8-41'	9-11'
Decbr 2.	2- „	4- 4'	7-59'	8-30'
— 12.	1-16'	3-20'	7-15'	7-46'
— 22.	0-30'	2-34'	6-29'	7- „

Um hánorður ganga:

Mánuður.	Vega kl.	Deneb kl.	Schedír kl.	Norðurstjarna kl.
	e. m.	f. m.	f. m.	f. m.
Janúar 1.	11-44'	1-48'	5-43'	6-14'
— 11.	11- „	1- 4'	4-59'	5-30'
— 21.	10-18'	0-22'	4-17'	4-48'
		e. m.		
— 31.	9-38'	11-42'	3-37'	4- 8'
Febr. 10.	8-58'	11- 2'	2-58'	3-29'
— 20.	8-19'	10-23'	2-18'	2-49'
Marz 2.	7-42'	9-46'	1-41'	2-12'
— 12.	7- 4'	9- 9'	1- 4'	1-35'
— 22.	6-27'	8-31'	0-26'	0-57'
			e. m.	
Apríl 1.	5-50'	7-54'	11-49'	0-20'
				e. m.
— 11.	5-13'	7-17'	11-12'	11-44'
— 21.	4-38'	6-42'	10-37'	11- 8'
Maí 1.	4- 1'	6- 5'	10- „	10-41'
Ársfærsla.	„ 2",0	„ 2",0	„ 3",0	„ 12",9

þessi tafla sýnir beinlínis, hvenær sú eður sú stjarna, sem þar kemur fyrir, gengur gegnum hádegisbaug á hverjum 10 dögum, nema hvað miðhluta sumarsins er sleppt út úr töflunni, af því sem stjörnur sjást þá ekki hjer á landi. þannig vil eg t. a. m. vita, hvað klukkan er, þegar Sjöstjörnurnar, eður Alcýóne, er í hásuðri á Nýársdag; fer eg þá í töfluna, og finn út undan 1. Jan. í dálki þeim, er orðið: Alcýóne stendur upp yfir, töluna 8-51' og e. m. fyrir ofan, og sýnir hún, að Sjöstjörnurnar eru á Nýársdag í hásuðri kl. 8-51 mín. eptir miðjan dag, eður um kvöldið. þar sem f. m. stendur ofan við tölurnar, á það að tákna fyrirmiðdags-tíma næsta dags, eður um nóttina eptir miðnætti, því hjer er dagurinn talinn að hætti stjörnufræðinga, frá hádegi til hádegis, en ekki, eins og almennt viðgengst, frá miðnætti til miðnættis; og þókti regla þessi handhægri fyrir þá, er rjetta vilja klukkur sínar eptir stjörnum. En hágöngutíma hinna daganna, sem ekki standa í töflunni, er hægt að finna, með því að draga 4 mín. frá fyrir hvern dag, er liðinn er frá næsta útreikningsdegi í töflunni, eður þá bæta 4. mín. við útreikningsdag þann, sem næst kemur á eptir, fyrir hvern þann dag, er uppá vantar; t. a. m.: hvenær hágánga Sjöstjörnurnar 6. dag Janúarmánaðar? Frá 1. Jan. eru þá liðnir 5 dagar. Eg segi því: 4. sinnum 5 eru 20; þessar 20

mín. dreg eg frá 8 st. og 51. mín., verða eptir 8 st. 31 mín. Eður þannig: frá 6. Jan. til hins 11. eru 5 dagar; þessir 5 dagar margfaldaðir með 4', gjöra 20 mín.; þeim bætt við 8 st. og 8 mín., verða 8 st. 28 mín. Hjer munar raunar 3. mínútum, eptir því hver aðferðin er við höfð, en það kemur til af því, að tíðar-millibilið millum hverra 10 daga er töluvert misjafnt. Þannig er það sumstaðar ekki nema 35 mín., en aptur á öðrum stöðum 46 mín.; í dæminu, sem tekið var, var millibilið nærri því upp á hið mesta, eður 43 mín., og þess vegna varð mismunurinn svona mikill, eður fullar 3 mín. Til þess því að geta komizt hjá þessari ónákvæmni, þarf ekki annað, enn að brúka hvorutveggju aðferðina, og draga svo út meðaltalið; en það fæst með því að leggja saman báðar tölurnar, og skipta síðan með 2.; t. a. m. í dæminu, sem til var fært, þá er 31 mín. og 28 mín. samanlagðar 59 mín., og þeim aptur skipt með 2., gjörir 29½ mín. Ellegar maður setur þá dæmið upp í þríliðu á þessa leið: þegar 10 dagar gjöra svo eður svo margar mínútur, hvað þá svo eður svo margir dagar? Það sem kemur út, er síðan dregið frá aðaltölunni á fyrgreindan hátt, eður bætt við hana, eptir því hver aðferðin er við höfð. Í sama dæminu verður þá aðferðin þannig: þegar 10 dagar gjöra 43 mín., hvað þá 5 dagar? svar: 21½ mín.; það

dregið frá aðaltölunni 8 st. og 51. mín., skilur eptir 8 st. 29½ mín.; og ber þá saman báðum aðferðunum.

Stjörnur þær, er ganga um kring norðurskaut, eru rjett sem nokkurskonar himneskur stundaviti, er sýnir glögglega hve framorðið er; en af því norðurskautið er svo hátt á lopti hjer hjá oss, er nokkuð meira vandhæfi við að miða stjörnurnar við hánorður yfir enn undir himinskautinu; þess vegna er hjer og valin lágganga þeirra — en ekki hágangan — eður tími sá, þegar stjörnurnar bera við hánorður undir norðurskauti. Að öðru leyti er aðferðin við stjörnur þessar öll hin sama og kennd er hjer að framan [1].

Annars er aðaltaflan byggð á þessu tvennu: á vorknútsfjærð stjarnanna og vorknútsfjærð sólar. Vorknútsfjærð stjörnunnar að tíð sýnir, hve langur tími er liðinn frá því vorknútur var í hádegisbaugi, og þar til stjarnan kemur þangað; því stjörnudagurinn hefst á hverjum stað í sama vetfangi og vorknúturinn — þ. e.: 0 gr. í Hrútsmerki — kemur þar í hádegisbaug; en til þess að snúa þessum stjörnutíma í sóltíma, þarf einnig að vita vorknútsfjærð sólarinnar — en hún er

[1]) þeim, sem vilja vita há- eður lág-göngutíma fleiri stjarna, enn í töflunni standa, gefst leiðbeining til þess í 4. grein hjer að framan um þær stjörnur, sem þar eru á nafn nefndar.

á sífeldri breytingu — því stjörnutíminn, að frádreginni vorknútsfjærð sólar, gefur sóltímann, eður hvað klukkan er í sama mund. Nú er vorknútsfjærð sólar engin hinn 21. dag Marzmánaðar, en eykst daglega um tæpar 4 mínútur, þó það sje nokkuð misjafnt, vegna misjafns hraða jarðarinnar. Það er því hægt að finna vorknútsfjærðina af töflunni hjer um bil, því hágöngutími stjarnanna þenna dag er einmitt vorknútsfjærð þeirra; samt er taflan ekki fullnákvæm til þess að geta algjörlega fullnægt þörfum manna í þessu tilliti.

Þess er getið hjer að framan, að hágöngutími stjarnanna standi ekki allt af í stað, heldur þoki honum árlega áfram, þótt lítið sje; þessi ársfærsla stendur nezt í dálki hverrar stjörnu í aðaltöflunni, og þarf ekki annað enn bæta henni við útreikning töflunnar til að fá hágöngutímann fullkomlega rjettan; annars munar þessu svo litlu, að brúka má töfluna óumbreytta um fjölda ára[1].

[1]) Vorknútsfjærðir allra stjarna vaxa ekki ár hvert jafnmikið, heldur er mikið undir því komið, hvar stjörnunum er markaður staður á himni. Þannig hafa t. a. m. stjörnur þær, sem eru nálægt jafndægrastöðunum, minni ársfærslu, heldur enn þær, sem eru nálægt sólhvarfastöðunum, þetta kemur til af því, að til jafnra boga af sólbraut ekki svara jafnir bogar af miðbaugi.

Sjöunda grein.

Stjörnumiðan í ýmsum áttum. Tafla yfir sóltíma Sjöstírnis og Blástjörnu í ýmsum áttum; útskýring töflunnar.

Það er auðsætt, lesarar góðir! að þeir, sem enga eiga stundaklukkuna, geta samt vitað hve framorðið er af aðaltöflunni hjer á undan, þegar þeir að eins þekkja stjörnur þær, sem þar eru tilgreindar, og setja á sig, hvenær þær eru í hádegisstað; því hágöngutími þeirra finnst sumpart beinlínis af aðaltöflunni, en sumpart með þeim hætti, er sýndur er þar rjett á eptir. En þó er hitt miklum mun einfaldara, og líka almennt tíðkað hjer á landi, að miða þá stundir dags annað hvort við Sjöstjörnurnar eður Blástjörnuna, eptir því í hvaða átt þær eru, og fer sú stjörnumiðan opt og tíðum ekki allfjærri rjettu lagi fyrir þeim, sem lagt hafa þetta fyrir sig. Samt getur sú stjörnumiðan aldrei orðið fulláreiðanleg, nema því að eins, að maður geti reikningslega vitað hvenær stjarnan er í þeirri eður þeirri átt, en það fer ekki eptir rjettum hlutföllum; það er að skilja: það líður ekki jafnlangur tími milli þess, sem stjarnan er að ganga hverja eykt fyrir sig, heldur er það stundum minna enn 3 tímar, en aptur á stundum töluvert meira, en nær sjer þó heim að meðaltali eptir 12 stundir, af því sem hver

stjarna er jafnlengi í uppgöngu sinni og niðurgöngu, eður frá hásuðri til hánorðurs, og aptur frá hánorðri til hásuðurs. þó menn því viti hágöngutíma stjörnunnar, er ekki rjett hugað að ímynda sjer, að hún sje 3. tímum seinna í nónsstað, 6 tímum seinna í miðaptansstað, o. s. frv., og þess vegna getur ekki heldur aðaltaflan hjer að framan komið að fullu haldi í þessu tilliti. Orsökin til þessa mismunar kemur til af því, að eyktamörk vor eru, eins og áður er sagt, miðuð við daggöngu sólar, en hún er nokkuð frábrugðin daggöngu stjarnanna, af því sem þær ganga ekki í fleti sólbrautar, heldur hallast hringfletir þeirra meir eður minna við honum, eptir því hvar þeim er markaður staður á himni, og eru þær því ýmist fyrir ofan eður neðan sjálfa sólbrautina. Svo er og sóltími stjarnanna ekki alstaðar jafn, þegar þær bera yfir sama eyktarstað, heldur eykst hann eður minnkar eptir því sem suður eptir dregur eður norður eptir á jarðarhnettinum; það er að skilja: það er þá ekki orðið jafn framorðið alstaðar á hnettinum, heldur er eptir því fremur sem sunnar dregur á honum; þó er sá tímamunur ekki jafnmikill á sama staðnum í hverri átt fyrir sig; þegar stjörnurnar eru í hásuðri, eður hánorðri, er þessi tímamunur öldungis ómerkjanlegur.

Til þess því að þessi stjörnumiðan geti orðið fulláreiðanleg fyrir þá, sem enga eiga stundaklukkuna, er hjer sett: **tafla** yfir sóltíma Sjöstirnis og Blástjörnu í ýmsum áttum.

átt Sjöstirnis.

Mánuður.	Suður. kl.	Útsuður. kl.	Vestur. kl.	Útnorður. kl.
	f. m.	f m.	f. m.	e. m.
Ágúst 14.	6- 2'	8-19'	11-14'	2-44'
— 24.	5-25'	7-42'	10-37'	2- 7'
Septbr. 3.	4-50'	7- 7'	10- 2'	1-32'
— 13.	4-13'	6-30'	9-25'	0-56'
— 23.	3-36'	5-53'	8-48'	0-18'
				f. m.
Október. 3.	3- 1'	5-18'	8-13'	11-39'
— 13.	2-25	4-42'	7-37'	11- 4'
— 23.	1-48'	4- 4'	7- „	10-26'
Nóvbr. 2.	1- 9'	3-25'	6-20'	9-47'
— 12.	0-29'	2-45'	5-40'	9- 7'
	e. m.			
— 22.	11-49'	2- 5'	5- 1'	8-27'
Decbr. 2.	11- 7'	1-24'	4-19'	7-45'
— 12.	10-23'	0-40'	3-35'	7- 1'
		e. m.		
— 22.	9-37'	11-54'	2-49'	6-15'

átt Sjöstirnis.

Mánuður.	Norður. kl.	Landnorð-ur. kl.	Austur. kl.	Landsuð-ur. kl.
	e. m.	e. m.	f. m.	f. m.
Ágúst 14.	6- 4'	9-23'	0-50'	3-45'
— 24.	5-27'	8-47'	0-13'	3- 8'
			e. m.	
Septbr. 3.	4-52'	8-12'	11-38'	2-33'
— 13.	4-15'	7-35'	11- 1'	1-57'
— 23.	3-38'	6-58'	10-24'	1-19'
Octóbr. 3.	3- 3'	6-23'	9-49'	0-44'
— 13.	2-27'	5-47'	9-13'	0- 8'
				e. m.
— 23.	1-50'	5- 9'	8-36'	11-31'
Nóvbr. 2.	1-11'	4-30'	7-56'	10-52'
— 12.	0-31'	3-50'	7-16'	10-12'
	f. m.			
— 22.	11-47'	3-10'	6-37'	9-32'
Decbr. 2.	11- 5'	2-28'	5-55'	8-50'
— 12.	10-21'	1-45'	5-11'	8- 6'
— 22.	9-35'	0-59'	4-25'	7-20'

átt Sjöstirnis.

Mánuður.	Suður. kl.	Útsuður. kl.	Vestur. kl.	Útnorður. kl.
	e. m.	e. m.	f. m.	f. m.
Janúar 1.	8-51'	11- 8'	2- 3'	5-29'
— 11.	8- 8'	10-24'	1-19'	4-46'
— 21.	7-26'	9-42'	0-37'	4- 4'
			e. m.	
— 31.	6-46'	9- 2'	11-57'	3-24'
Febr. 10.	6- 6'	8-22'	11-18'	2-44'
— 20.	5-26'	7-43'	10-38'	2- 5'
Marz 2.	4-49'	7- 6'	10- 1'	1-27'
— 12.	4-12'	6-29'	9-24'	0-50'
— 22.	3-34'	5-51'	8-46'	0-12'
				e. m.
Apríl 1.	2-57'	5-14'	8- 9'	11-35'
— 11.	2-21'	4-37'	7-33'	10-59'
— 21.	1-46'	4- 2'	6-57'	10-24'
Maí 1.	1- 9'	3-25'	6-20'	9-47'

átt Sjöstirnis.

Mánuður.	Norður. kl.	Landnorð-ur. kl.	Austur. kl.	Landsuð-ur. kl.
	f. m.	e. m.	e. m.	e. m.
Janúar. 1.	8-49'	0-13'	3-39'	6-34'
		f. m.		
— 11.	8- 6'	11-25'	2-55'	5-50'
— 21.	7-24'	10-43'	2-13'	5- 9'
— 31.	6-44'	10- 3'	1-33'	4-29'
Febr. 10.	6- 4'	9-23'	0-54'	3-49'
— 20.	5-24'	8-44'	0-14'	3- 9'
			f. m.	
Marz 2.	4-47'	8- 7'	11-33'	2-32'
— 12.	4-10'	7-29'	10-56'	1-55'
— 22.	3-32'	6-52'	10-18'	1-17'
Apríl. 1.	2-55'	6-15'	9-41'	0-40'
— 11.	2-19'	5-38'	9- 5'	0- 6'
				f. m.
— 21.	1-44'	5- 3'	8-29'	11-26'
Maí 1.	1- 7'	4-26'	7-52'	10-48'

átt Blástjörnu.

Mánuður.	Suður. kl.	Útsuður. kl.	Vestur. kl.	Utnorður. kl.
	e. m.	e. m.	f. m.	f. m.
Ágúst 14.	8-57'	10-47'	1-28'	5- 9'
— 24.	8-20'	10-10'	0-52'	4-32'
Septbr. 3.	7-45'	9-35'	0-17'	3-57'
			e. m.	
— 13.	7- 8'	8-58'	11-40'	3-20'
— 23.	6-31'	8-21'	11- 3'	2-43'
Októbr. 3.	5-56'	7-46'	10-27'	2- 8'
— 13.	5-20'	7-10'	9-51'	1-32'
— 23.	4-42'	6-33'	9-14'	0-54'
Nóvbr. 2.	4- 3'	5-54'	8-35'	0-15'
				e. m.
— 12.	3-23'	5-14'	7-55'	11-35'
— 22.	2-43'	4-34'	7-15'	10-55'
Decbr, 2.	2- 2'	3-52'	6-33'	10-13'
— 12.	1-18'	3- 8'	5-50'	9-30'
— 22.	0-32'	2-22'	5- 3'	8-44'

átt Blástjörnu.

Mánuður.	Norður. kl,	Landnorð-ur. kl.	Austur. kl.	Landsuð-ur. kl.
	f. m.	e. m.	e. m.	e. m.
Ágúst 14.	8-55'	0-45'	4-25'	7- 6'
— 24.	8-18'	0- 8'	3-48'	6-30'
		f. m.		
Septbr. 3.	7-43'	11-29'	3-13'	5-54'
— 13.	7- 6'	10-53'	2-37'	5-18'
— 23.	6-29'	10-17'	1-59'	4-40'
Októbr. 3.	5-54'	9-40'	1-24'	4- 5'
— 13.	5-18'	9- 4'	0-48'	3-29'
— 23.	4-40'	8-27'	0-11'	2-52'
			f. m.	
Nóvbr. 2.	4- 1'	7-48'	11-28'	2-13'
— 12.	3-21'	7- 8'	10-48'	1-33'
— 22.	2-41'	6-28'	10- 8'	0-53'
Decbr 2.	2- „	5-46'	9-26'	0-11'
				f. m.
— 12.	1-16'	5- 2'	8-42'	11-23'
— 22.	0-30'	4-16'	7-56'	10-37'

átt Blástjörnu.

Mánuður.	Suður. kl.	Útsuður. kl.	Vestur. kl.	Útnorður. kl.
	f. m.	e. m.	e. m.	e. m.
Janúar 1.	11-42'	1-36'	4-17'	7-58'
— 11.	10-58'	0-53'	3-33'	7-14'
— 21.	10-16'	0-11'	2-52'	6-32'
		f. m.		
— 31.	9-36'	11-27'	2-12'	5-52'
Febr. 10.	8-56'	10-47'	1-32'	5-12'
— 20.	8-17'	10- 8'	0-53'	4-33'
Marz 2.	7-40'	9-30'	0-16'	3-56'
			f. m.	
— 12.	7- 2'	8-53'	11-34'	3-18'
— 22.	6-25'	8-16'	10-57'	2-41'
Apríl 1.	5-48'	7-38'	10-19'	2- 4'
— 11.	5-11'	7- 2'	9-43'	1-27'
— 21.	4-36'	6-27'	9- 8'	0-52'
Maí 1.	3-59'	5-50'	8-31'	0-15'

átt Blástjörnu.

Mánuður.	Norður. kl.	Landnorður. kl.	Austur. kl.	Landsuður. kl.
	e. m.	f. m.	f. m.	f. m.
Janúar 1.	11-44'	3-30'	7-10'	9-51'
— 11.	11- „	2-46'	6-26'	9- 8'
— 21.	10-18'	2- 4'	5-45'	8-26'
— 31.	9-38'	1-24'	5- 5'	7-46'
Febr. 10.	8-58'	0-45'	4-25'	7- 6'
— 20.	8-19'	0- 6'	3-46'	6-27'
		e. m.		
Marz 2.	7-42'	11-28'	3- 8'	5-49'
— 12.	7- 4'	10-51'	2-31'	5-12'
— 22.	6-27'	10-13'	1-54'	4-35'
Apríl 1.	5-50'	9-36'	1-16'	3-57'
— 11.	5-13'	9- „	0-40'	3-21'
— 21.	4-38'	8-25'	0- 5'	2-46'
			e. m.	
Maí 1.	4- 1'	7-47'	11-28'	2- 9'

Við töflu þessa er þess fyrst að geta, að hún er reiknuð eptir afstöðu miðs Íslands, og munar því lítið eitt til eður frá, eptir því sem sunnar dregur eður norðar á landinu. Þó er munur þessi svo lítill, að hans gætir vart hjer á landi, einkum þegar stjörnurnar eru komnar á norðurlopt, því þar er mismunurinn töluvert minni. Einnig er hún, eins og aðaltaflan, nokkurri umbreytingu undirorpin, með tilliti til ársfærslunnar, sem þar er frá skýrt, enda þótt þess gæti einkis um fjölda ára. Svo er og dagurinn talinn hjer að hætti stjörnufræðinga, frá hádegi til hádegis, eins og gjört var í aðaltöflunni, og líka sleppt miðhluta sumarsins, af því sem þá sjást ekki stjörnur. Í fremsta dálki til vinstri handar stendur mánaða- og dagatalið, nema hvað hlaupið er þar á 10 og 10 dögum, eins og við fyrri töfluna, en yfirskriptin yfir hinum dálkunum sýnir átt stjörnunnar, eður hve framorðið sje á þeim og þeim degi, þegar stjarnan er í þessari eður þessari átt; t. a. m. eg kem út, og sje Sjöstjörnurnar í miðaptansstað á Nýársdag, hvað er þá framorðið? Eg fer í töfluna, og finn út undan 1. Jan. í miðaptansdálkinum töluna 2- 3' f. m., sem sýnir, hvað klukkan er þá margt. Hina dagana, sem vanta í töfluna, má finna með líkum hætti og kenndur var hjer að framan við aðaltöfluna. Það er vitaskuld, að eyktamörkin verða

að vera fulláreiðanleg, ef taflan á að geta komið að liði.

Áttunda grein.

Tunglið: gangur þess, hraði, umferðarlengd; gangur tungls borinn saman við göngu sólar; að vita hve framorðið sje af tungli, og tvöföld aðferð til þess.

Það ber ekki ósjaldan við, að loptslag er með þeim hætti, að ekki er hægt að vita hve framorðið er af stjörnum, og kemur þá tunglið í góðar þarfir, þar sem það brunar fram meðal skýanna á svo bátignarfullan hátt, og rjett sem knýr mann til þess að gefa gætur að göngu þess um himingeiminn.

þessi himinknöttur þreytir skeið sitt frá vestri til austurs um kring jörðu vora á 27 dögum, 7 stundum og tæpnm þremur fjórðungum stundar að meðaltali (27 d., 7 st., 43‘, 11“,5), og fylgir þannig alla jafna jörðu vorri kringum sólina, með þeim hætti, að hjer um bil 13 umferðir tungls ganga í eina umferð jarðar; það er með öðrum orðum: tunglið gengur 13falt hraðara kring um jörðina, heldur enn jörðin um kring sólu. Nú taldizt svo til hjer að framan (sjá bls. 13—16), að sólin missti á hverjum degi nærri því 4 mín. í við sólstjörnurnar, eður kæmi svo sem því svaraði seinna í hádegisbaug heldur enn þær, af því sem jörðin hafði í raun og veru á þeim tíma færst um tæpa röst vestur á á ársgöngu hennar kring um sólina; og þegar nú hraði tungls er hjer um bil 13falt meiri enn hraði jarð-

ar, og hann þar hjá er í gagnstæða átt við göngu jarðar, eður frá vestri til austurs: þá er auðsætt, hvað til þess komi, að tungl kemur daglega 49 eður 50 mín. seinna í hádegisbaug, að miðlungstali, enn það kom þar deginum áður; en þetta er, eins og á hefur verið vikið, meðalhraði tungls, því það rennur um jörðína í sporbaug, en ekki í rjettum hring, og er því ýmist nær henni eður fjær, en af því leiðir aptur misjafnan hraða þess vegna aðdráttarablsins, sem ætíð vex eður minnkar eptir fertölum fjarlægðarinnar; það er því stundum, að tungl kemur ekki nema hjer um bil 42. mín. seinna i hádegisstað enn það kom þar deginum áður, en aptur á stundum eitthvað 61. mín. seinna. Þessi umferðarlengd tungls, sem nú hefur verið á minnzt, er talin eptir stjörnudögum (Mensis lunæ periodicus); en þegar aldur tungls er miðaður við sólu (Mensis lunæ synodicus), en ekki stjörnur, eins og almennt er gjört, er umferðartími þess nokkuð lengri, eður 29 dagar, 12 stundir og tæpir þrír fjórðungar stundar (29 d., 12 st., 44‘, 2“,87); kemur það til af því, að á meðan tungl rennur eina umferð meðal stjarnanna, hefur sólin tilsýndar færst spöl korn austur eptir, af því sem jörðin hefur í raun og veru færst svo sem því svarar vestur á við á ársgöngu sinni, og þarf tunglið því enn nokkurn tíma til þess að ná sólu[1], en það

[1]) Það er auðvelt að reikna mismuninn milli beggja þessara umferðarlengda tunglsins, þegar þess er gætt, að sólin gengur þenna spöl eður hringkafla, sem umfram hafði, með 0°,98565 hraða á degi hverjum á jafnlöngum tíma, sem tunglið gengur sama hringkafla, auk heillrar umferðar, með 13°,17640 hraða á hverjum degi; því þareð báðar þessar vegalengdir — hringkaflinn, og heil umferð + hringkaflanum — eru farnar á jafnlöngum tíma, þá

eru 2 d., 5 st., ', 51",37. Eptir almennum tímareikningi fer því tunglið rúmar 12 umferðir um kring jörðu, meðan jörðin rennur einu sinni kring um sólina.

Halli tungls frá sólbrautu er hjer um bil $5\frac{1}{7}$ gráðu (5°, 8', 48"); það getur þess vegna ýmist borið spöl-korn fyrir ofan sólbraut ellegar fyrir neðan hana, en þó ekki svo, að það komist út fyrir dýrahringinn. Þó því tunglið ekki renni algjörlega eptir farvegi sólar, þá er halli þess við sólbrautu svo lítill, að menn geta jafnað saman göngu sólar og tungls sín í millum, án þess miklu skakki frá rjettu lagi.

Báðir ganga þessir himinknettir frá vestri til austurs, að því er oss lízt; báðir ganga þeir í dýrahringnum gegnum 12 hin alkunnu stjörnumerki. Tunglið rennur á einum mánuði um kring allan himin á sama hátt, og í sömu átt, eins og sólin gjörir það á einu ári. Um kveikingu ber sólu og tungli saman, þau ganga bæði undir eins um miðdegisbaug, eru bæði jafnlengi á lopti, og ganga bæði undir eins upp og undir. Um fyrsta kvartil er tungl komið hringfjórðung austur frá sólu, kemur um miðaptans skeið í hásuður, og skín framan af kvöldum á vesturhimni. Um fyllingu er tungl komið andspænis sólu, gengur upp á austurhimni, þegar sól sezt í vestri, er um miðnættis skeið í hásuðri, og gengur undir í vestri, þegar sól rennur upp í austri; þá er og tunglsljós glaðast alla nóttina, hvort sem hún er löng eður stutt. Um þriðja kvartil er tungl komið þrjá hringfjórðunga frá sólu, kemur um miðsmorguns leyti í hásuður, og ljómar á austurhimni, þegar líð-

---

standa vegalengdirnar sín í milli í sama hlutfalli eins og hver hraðinn fyrir síg.

ur á nóttu. Um kveikingu er tungl ekki að sýn, en ljós þess vex svo, sem það firrist sólu, unz það stendur jafnt á móti henni, og er fullljóst; þá tekst enn af sýnum þess, sem það nálgast meir sólu, unz þá er farið kallað, er saman ber göngu þeirra; hefur þá tungl kringdan allan himin. Tungl má sjá vaxanda, þá er hálf átt er á meðal þess og sólar, en þá er átt meðal, er tungl hefur 3 nætur vaxtar síns, en 2, þá er það er hálft, 3, þá er það hefur þrjá hluti, 4, þá það er fullt. Hvel á tungli er nær sólu, en skarð fjær; hvel er ljóst, en skarð dökkt[1]. Um kveikingu er sól og tungl jafnhátt á lopti. Um fyrsta kvartil er dagganga tungls um himininn álíka og sólarinnar 3. mánuðum seinna; um fyllinguna eins og sólarinnar 6 mánuðum fyr eður seinna, og um síðasta kvartil eins og sólarinnar 3. mánuðum áður. Yfir höfuð þarf ekki annað, enn reikna hjer um bil 1 mánuð fyrir hverja 2 daga af tunglsaldrinum, til þess að geta, á hverjum tíma sem er, jafnað saman göngu sólar og tungls. Jeg vil taka hjer fram að eins eitt dæmi. Tungl það, sem kemur í Marzmánuði, er í samstefnu við sólu í hrútsmerki, nálægt vorjafndægrastað. Þaðan hefur það göngu sína norður fyrir miðbaug, álíka og sólin í Apríl- og Maí-mánuðum. Um fyrsta kvartil er það í krabbamerki komið hærst á lopt, viðlíka og sólin í Júní-mánuði. Þaðan heldur það enn áfram leiðar sinnar niður á við, eins og sólin í Júlí- og Ágúst-mánuðum, unz það um fyllinguna er komið gagnvart sólu, nálægt haustjafndægrastað, hjer um bil þar í vatnsberamerki, sem sólin er í September. Nú gengur það aptur suður fyrir miðbaug í þá átt, sem

---

[1]) Sjá Rímbeglu bls. 452, og víðar.

sólin er í í Október og Nóvember. Um þriðja kvartil hefur það náð lægstri stöðu í Steingeitarmerki, álíka og sólin í December- og Janúarímánuðum. Loksins heldur það enn áfram leiðar sinnar, viðlíkt og sólin í Febrúar- og Marzmánuðum, þar til það í Apríl-mánuði aptur kemur í samstefnu við sólu, og heillri umferð er lokið. Þannig má jafna saman göngu sólar og tungls á hverjum tíma árs sem er. Af þessu er það og sprottið, að vjer sjáum ætíð á hinum stuttu sumarnóttum tungl í fyllingu jafn-neðarlega á lopti, sem sólin er það í December-mánuði, þar sem það aptur um háveturna hefur um fyllingartímann náð hærstri stöðu á himninum, viðlíka og sólin um hásumarið; og lýsir sjer í þessu sem öllu öðru, speki almættisins, sem hefur hagað því þannig til, að þessi himinknöttur skyldi að nokkru leyti bæta oss upp aptur þann ljósbirtuskort, sem er eðlileg afleiðing lággöngu sólar um þann tíma árs. Yfir höfuð að tala, og með sem fæstum orðnm: tungl gengur hátt á vor vaxanda, en lágt þverranda; lægst á sumar fullt, þá er sól gengur hærst; lágt á haust vaxanda, en hátt þverranda; hærst á vetur fullt, þá er sól gengur lægst; fyrir það utan, að sól og öll himintungl eru ávalt í suðri miðju hærst, en í norðri miðju lægst[1].

Af öllu þessu, sem nú hefur verið tilgreint, er auðsjeð, að bæði muni veita hægt, og líka á stundum vera nauðsýnlegt, að geta reiknað sjer til hve framorðið sje af tungli, og má í því tilliti nokkuð komast nærri rjettu lagi með því að reikna 49 eður 50 mín. fyrir hvern dag, er liðinn er af tunglsaldrinum, og bæta þar við, eður

[1]) Sjá Rímbeglu bls. 450.

draga frá, jafnmargar 2 mín., sem tungl hefur kviknað mörgum stundum fyrir eður eptir miðjan dag; því tungl fer rúmar 2 mín. tíðar austur á við á hverri einni klukkustund. Sje nú talan, sem kemur út, minni enn 12 st., táknar hún eptirmiðdagsstundir; en sje hún meiri, þá varpa burt 12 st., og er afgangurinn þá fyrirmiðdagsstundir.

Þó er hitt miklu handhægra, og þar hjá hið eina áreiðanlega, að taka íslenzka almanakið prentaða, og sjá í því, hvenær tungl gengur hærst á hverjum degi, því sá tími dags stendur í þriðja dálki almanaksins, og þarf þar engan frekari reikning við að hafa, nema setja á sig mánaðardaginn, því þar út undan stendur hágöngutími tunglsins, en yfirskriptin, þ. e.: fyrirsögnin, sýnir, hvort það er fyrir eður eptir miðjan dag; til dæmis að taka: hvenær var tungl hærst á lopti á sumardaginn fyrsta 1853? Eptir almanakinu kom þá sumarið hinn 21. dag Apríl-mánaðar; út undan þeim degi standa í þriðja dálkinum tölurnar 10—40, sem þýðir, að tungl sje þann dag í hásuðri kl. 10 og 40 mín. — það er að segja: eptir miðjan dag, en ekki f. m., eins og þó stendur í almanakinu, því það er ritvilla. Að vísu er prentaða almanakið reiknað eptir afstöðu Reykjavíkur, og munar því nokkru, eptir því hvar verið er á landinu; því við hverja breiddargráðu munar um 4 mín. að tíð. Þannig kviknar tungl 15 mín. fyrri á Akureyri enn í Reykjavík, af því sem Akureyri er svo sem því nemur austar á jarðarhnettinum, en eptir því kemur dagur fyr sem austar er verið, og svo allar stundir dags að því skapinu eins; þar er liðið lengra á dag, þar er orðið framorðnara; þegar því kl. er rjett 12 í

Reykjavík, er hún gengin 15 mín. til 1 á Akureyri; þessar 15 mín. þurfa því að bætast við Reykjavíkur tímatalið, til þess að fá það leiðrjett fyrir Akureyri. En hvað hágöngutíma tungls áhrærir, þá gætir þessa mismunar einkis hjer á landi, af því sem tungli þokar ekki úr stað um meir enn 2 mín. að tíð á hverri klukkustund, og þess vegna ekki nema um ½mín. á hverjum 15 mín., svo óhætt er að fara eptir útreikningi prentaða almanaksins hvar sem er á landinu.

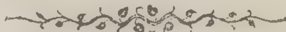
Af því sem gangur tungls er svo áþekkur gangi sólar, eins og áður er á vikið, að því einu fráskildu, að tungl rennur leiðar sinnar með 12-falt meiri skjótleik heldur enn sól, og kemur því hjer um bil 49 eður 50 mín. seinna í hádegisbaug enn það kom þar deginum áður: þá má aptur af hágöngutíma tunglsins vita hve framorðið er, þegar það ber yfir þetta eður hitt eyktamarkið, því þar eð tungl dregst aptur frá sólu um 2 mín. á hverri klukkustund, þarf ekki annað enn bæta 2. mín. fyrir hverja klukkustund við tíma þann, sem er á milli hádegis og hins dagsmarksins, er tunglið ber yfir, og bæta síðan þeirri tölu við, eður draga hana frá hágöngutíma tunglsins þann dag, allt eptir því, hvort það eyktamark er eptir eður fyrir hádegi; til dæmis: hvað er kl., þegar tungl er í miðaptansstað á sumardaginn fyrsta 1853? Frá hádegi til miðaptans eru 6 stundir; við þá bætt 12 mín., verða 6 st. og 12 mín.; þessum 6 st. og 12 mín. bætt við hágöngutíma tungls þann dag, eður 10 st. og 40' e. m., verða 16 st. 52' e. m., eður 4 st. 52' f. m. deginum eptir; það er því kl. nærri 5 (kl. 4-52') á föstudagsmorguninn fyrstan í sumri, að tungl er í miðaptansstað. Annað dæmi: hvað er klukkan, þeg-

ar tungl er í miðsmorgunsstað á sumardaginn fyrsta? Frá miðjum morgni og til hádegis eru 6 stundir; við það bætt 12 mín., verða 6 st. og 12 mín.; þessar 6 st. og 12' dregnar frá hágöngutíma tungls þann dag, eður 10 st. og 40' e. m., skilja eptir 4 st. 28' e. m., og er það sá tími, þegar tungl er í miðsmorgunsstað á sumardaginn fyrsta. En þessi aðferð er samt, lesarar góðir! að nokkru leyti grundvölluð á meðalhraða tungls, og getur því munað dálitlu til eður frá. Það er því miklu vissara, og jafnframt hið eina fulláreiðanlega, að byggja þenna reikning sinn, eins og hágöngutíma-reikninginn, á prentaða almanakinu, svo í rjettu lagi fari; aðferðin til þess er lík þeirri, er kennd var hjer að framan, eður þannig: komstu eptir, hve mörgum mínútum tungl kemur seinna í hádegisstað næsta dag á eptir þeim degi, er þú vilt vita tíma-talið á, eður hve mörgum mínútum fyrri næsta dag á undan, allt eptir því, hvert dagsmarkið, sem tunglið ber yfir, er eptir eður fyrir miðjan dag; en það geturðu gjört með því að bera saman hágöngutíma hverra tveggja daganna fyrir sig, því mismunurinn milli þeirra hverra fyrir sig er hinn eptirleitaði mínútufjöldi. Gæt síðan að, hvað tíminn frá hádegi og til dagsmarksins, er tungl ber yfir, er mikill hluti úr heilum sólarhring, því jafnmikinn part áttu að taka af þessum mínútum, en hvorki meira nje minna; til þessa er þriggjaliðaregla auðveldust. Að þessu búnu bæturðu þessum parti við tíma þann, sem er á milli hádegisins og hins dagsmarksins; loksins bæturðu þeirri tölu við, eður dregur hana frá hágöngutíma tunglsins þann dag, allt eins og kennt var í dæmunum hjer næst á undan. Eg vil taka hjer upp sömu

dæmin aptur til enn frekari skilningsauka. Hvað er klukkan, þegar tungl er í miðaptansstað á sumardaginn fyrsta 1853? Þann dag typpir tungl eptir almanakinu kl. 10—40' e. m., en næsta dag á eptir kl. 11—32' e. m.; fyrri hágöngutíminn dreginn frá hinum seinni, sýnir mismuninn, eður 52 mín., er tungl hágengur seinna deginum eptir. Nú er frá hádegi og til miðsaptans liðinn $\frac{1}{4}$ partur úr sólarhring, þess vegna tek eg líka fjórða part úr 52 mín., eður 13 mín. og bæti þeim við þær 6 st., er liðnar voru frá hádegi til miðaptans; verða það 6 st. og 13'; loksins bæti eg þessum 6 st. og 13' við hágöngutíma tunglsins þann dag, eður 10 st. 40' e. m., verða 16 st. 53', en 16 st. e. m. er sama sem 4 st. f. m. næsta dag á eptir; og er það hinn umspurði tími. Annað dæmi: hvað er klukkan, þegar tungl er í miðsmorgunsstað á sumardaginn fyrsta? Þann dag typpir tungl kl. 10, 40' e. m., en næsta dag á undan kl. 9, 49' e. m.; þess vegna er mismunurinn milli beggja hágöngutímanna 51 mínúta. Nú er frá miðjum morgni og til hádegis liðinn $\frac{1}{4}$ partur úr sólarhring, þess vegna tek eg líka $\frac{1}{4}$ part úr 51. mín., eður 13 mín., og bæti þeim við 6 st., verða 6 st. og 13'; loksins dreg eg þessar 6 st. 13' frá hágöngutíma tunglsins þann dag, eður frá 10 st. og 40' e. m., verða eptir 4 st. og 27' e. m.; og er tungl þann tíma dags í miðsmorgunsstað á sumardaginn fyrsta.

Leiðrjettingar:

Bls. 14, l. 1, eínu, les: einu; bls. 19, l. 10, sólbrautarmerkin, les: sólbrautarmerkin; bls. 20, l. 25, neðanmálsgrein, les: neðanmálsgrein; 24, l. 19, Bjarnargeymir, les: Bjarnargeymir; bls. 26, l. 13, Indíabúinn, les: Indíabúinn; sömu bls. l. 15, 86, les: 36; bls. 56, l. 15, Marjurokks, les: Maríurokks; bls. 59, l. 25, blaðið, les: blaðið; bls. 61, l. 29, Miðdags, les: Miðdags; bls. 77, uppyfir í seinasta dálki: Deneboia, les: Denebóla; bls. 83, uppyfir í seinasta dálki: Norðursljarna, les: Norðurstjarna; bls. 84, l. 8, cg, les: eg; sömu bls. l. 20, hinna, ies: hinna; sömu bls. l. 21, ur, les: er; al. 86, l. 15, aðaltaflan, les: aðaltaflan; bls. 87, l. 21, ekki, les; ekki; sömu síðu, l. 23, staður, les: staður; sömu síðu, l. 26, hoga, les: boga; bls. 98, l. 26, með, les: með; bls. 99, l. 12, bátignarfullan, les: hátignarfullan; sömu síðu l. 17, tæpnm, les: tæpum; bls. 103, l. 15, viðlíka, les: viðlíka; sömu síðu l. 17, þannig, les: þannig; sömu síðu l. 19, eðlilcg afleiðing, les: eðlileg afleiðing; sömu síðu l. 21, orðum, les: orðum, og línu 30, nauðsýnlegt, les: nauðsynlegt; bls. 106, l. 9, góðir, les: góðir.




100450212 - 6

